

## **INVENTÁRIO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS IMPLANTADAS NO PROJETO TSGA**

**Walter Vieira Neto**

**Orientador:  
Prof.º Dr. Paulo Belli Filho**

**2013/2**





**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E  
AMBIENTAL**

Walter Vieira Neto

**INVENTÁRIO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS IMPLANTADAS  
NO PROJETO TSGA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal de  
Santa Catarina para Conclusão do  
Curso de Graduação em Engenharia  
Sanitária e Ambiental.

Orientador: Prof.º, Dr. Paulo Belli  
Filho

Florianópolis  
2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E  
AMBIENTAL

INVENTÁRIO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS IMPLANTADAS NO  
PROJETO TSGA

WALTER VIEIRA NETO

Trabalho submetido à Banca  
Examinadora como parte dos  
requisitos para Conclusão do Curso  
de Graduação em Engenharia  
Sanitária e Ambiental – TCC II.

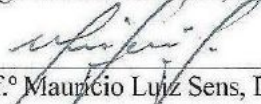
BANCA EXAMINADORA:



Prof.º Paulo Belli Filho, Dr.  
(Orientador)



Gerente Executivo TSGA II –  
Hugo Adolfo Gosmann, Me.



Prof.º Maurício Luiz Sens, Dr.

FLORIANÓPOLIS, (SC)  
DEZEMBRO/2013



Este trabalho é dedicado a Deus e aos meus familiares, em especial, a minha mãe Iara Coelho.





## **AGRADECIMENTOS**

A minha família, por todo apoio e incentivo durante a minha graduação.

A minha mãe Iara, que sempre me motivou a nunca desistir dos meus objetivos e me ensinou a ser uma pessoa honrada e honesta.

Aos meus amigos, parceiros fiéis nas longas jornadas de estudos.

Ao meu orientador Prof.º Dr. Paulo Belli Filho, pela oportunidade de compor a equipe do Projeto TSGA.

Aos colaboradores da EPAGRI, Comitê do Rio Araranguá e Projeto TSGA, pela grande contribuição no desenvolvimento deste trabalho.

A Deus, por me dar forças e sabedoria nesta caminhada rumo ao conhecimento.

Obrigado a todos!



## RESUMO

Visando melhorar o cenário do estado de Santa Catarina quanto à problemática de saneamento básico no meio rural, desenvolveu-se no período de 2007 a 2009 o Projeto *Tecnologias Sociais para a Gestão da Água – TSGA*; contando com uma parceria entre as instituições públicas catarinenses: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. O projeto foi possível graças ao patrocínio financeiro do Programa Petrobras Ambiental.

O TSGA objetiva incluir socialmente a comunidade através de práticas sustentáveis de produção, saneamento e gestão da água no meio rural de Santa Catarina. No presente ano, o projeto foi retomado, sendo inicialmente realizado um diagnóstico e avaliação das tecnologias implantadas na etapa anterior do trabalho.

Denominado de inventário e avaliação qualitativa, foi realizada em 04 (quatro) visitas técnicas, levantando informações referentes à situação atual das tecnologias do Projeto TSGA.

Observou-se que a quantidade de tecnologias (unidades) *fora de operação* corresponde a 50% do total implantado, ressaltando-se que 2% estão *funcionando parcialmente*.

Através do relato de pessoas das comunidades envolvidas no projeto, constatou-se que ações de capacitações e oficinas necessitam ser intensificadas, instruindo os usuários e sanando dúvidas referentes à operacionalidade das tecnologias sociais.

**Palavras-chave:** Tecnologias Sociais; Saneamento Ambiental; Gestão da Água; Bacia Hidrográfica.



## ABSTRACT

To improve the scenario of the state of Santa Catarina as the problem of sanitation in rural areas, was developed in the period from 2007 to 2009 Project Social Technologies for Water Management - TSGA; relying on a partnership between public institutions Santa Catarina: Federal University of Santa Catarina - UFSC, Agricultural Research and Rural Extension of Santa Catarina - EPAGRI and the Brazilian Agricultural Research Corporation - EMBRAPA. The project was made possible thanks to the financial sponsorship of Petrobras Environmental Program. The objective TSGA socially include the community through sustainable production practices, sanitation and water management in rural areas of Santa Catarina. This year, the project was resumed, initially carried a diagnosis and evaluation of technologies deployed in the earlier stage of the work.

Denominated inventory and qualitative evaluation was performed in 04 (four) technical visits, raising information regarding the current status of the Project TSGA technologies.

It was observed that the amount of technologies (units) out of operation corresponds to 50% of the total deployed, emphasizing that 2% are working part.

Through the story of people of the communities involved in the project, it was found that actions of training and workshops need to be intensified, educating users and solving doubts regarding the operability of social technologies.

**Keywords:** Social Technologies, Environmental Sanitation, Water Management, Watershed.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Quadro Síntese dos Municípios .....	46
Tabela 2. Identificação da Estação Turvo – Boa Vistinha.....	46
Tabela 3. Diagnóstico da Estação Turvo – Boa Vistinha .....	46
Tabela 4. Situação da Estação Turvo – Rodeio da Areia .....	47
Tabela 5. Diagnóstico da Estação Turvo – Rodeio da Areia.....	47
Tabela 6. Identificação da Estação Turvo – São Cristóvão Coopersuca	48
Tabela 7. Diagnóstico da Estação Turvo – São Cristóvão Coopersuca.	48
Tabela 8. Identificação da Estação Jacinto Machado – Serra da Pedra.	49
Tabela 9. Diagnóstico da Estação Jacinto Machado – Serra da Pedra ..	49
Tabela 10. Identificação da Estação Jacinto Machado – Pinheirinho Alto .....	50
Tabela 11. Diagnóstico da Estação Jacinto Machado – Pinheirinho Alto .....	50
Tabela 12. Identificação da Estação Jacinto Machado – Picadão Cooperja .....	50
Tabela 13. Diagnóstico da Estação Jacinto Machado – Picadão Cooperja .....	51
Tabela 14. Identificação da Estação Morro Grande .....	51
Tabela 15. Diagnóstico da Estação Morro Grande .....	52
Tabela 16. Identificação da Estação Meleiro.....	52
Tabela 17. Diagnóstico da Estação Meleiro .....	53
Tabela 18. Identificação da Estação Araranguá – ETA Lagoa da Serra	53
Tabela 19. Diagnóstico da Estação Araranguá – ETA Lagoa da Serra .	53
Tabela 20. Identificação da Estação Criciúma – 4ª Linha .....	54
Tabela 21. Diagnóstico da Estação Criciúma – 4ª Linha.....	54
Tabela 22. Identificação da Estação Criciúma – Rio Maina .....	55

Tabela 23. Diagnóstico da Estação Criciúma – Rio Maina.....	55
Tabela 24. Identificação da Estação Forquilha – Sanga do Café .....	56
Tabela 25. Diagnóstico da Estação Forquilha – Sanga do Café.....	56
Tabela 26. Identificação da Estação Forquilha – São Gabriel .....	57
Tabela 27. Diagnóstico da Estação Forquilha – São Gabriel .....	57
Tabela 28. Identificação da Estação Içara – Linha Zili .....	57
Tabela 29. Diagnóstico da Estação Içara – Linha Zili .....	58
Tabela 30. Identificação da Estação Nova Veneza – Rio do Cedro .....	58
Tabela 31. Diagnóstico da Estação Nova Veneza – Rio do Cedro .....	59
Tabela 32. Identificação da Estação Timbé do Sul - Figueira.....	59
Tabela 33. Diagnóstico da Estação Timbé do Sul - Figueira .....	59
Tabela 34. Identificação da Estação Siderópolis – Rio Kuntz .....	60
Tabela 35. Diagnóstico da Estação Siderópolis – Rio Kuntz.....	60
Tabela 36. Diagnóstico da Unidade-Piloto Ermo – Propriedade Topanoti .....	61
Tabela 37. Diagnóstico da Unidade-Piloto Ermo – Propriedade Neusa	61
Tabela 38. Diagnóstico da Unidade-Piloto Nova Veneza – Propriedade Diego.....	62
Tabela 39. Diagnóstico da Unidade-Piloto Araranguá – CETRAR .....	62
Tabela 40. Identificação da Localidade Urubici – E.N. Águas Brancas	64
Tabela 41. Situação das Tecnologias Urubici – E.N. Águas Brancas ...	64
Tabela 42. Identificação da Localidade Urubici – Encanto da Natureza .....	65
Tabela 43. Situação das Tecnologias Urubici – Encanto da Natureza ..	65
Tabela 44. Identificação da Localidade Concórdia – E.B.M. Romeu de Sisti .....	66



Tabela 45. Situação das Tecnologias Concórdia – E.B.M. Romeu de Sisti.....	67
Tabela 46. Identificação da Localidade Concórdia – E.E.B. Deodoro..	67
Tabela 47. Situação das Tecnologias Concórdia – E.E.B. Deodoro.....	68
Tabela 48. Identificação da Localidade Concórdia – Escola Agrotécnica .....	68
Tabela 49. Situação das Tecnologias Concórdia – Escola Agrotécnica	69
Tabela 50. Identificação da Localidade Concórdia – E.E.B. D. Magarinos.....	69
Tabela 51. Situação das Tecnologias Concórdia – E.E.B. D. Magarinos .....	70
Tabela 52. Identificação da Localidade Braço do Norte – Valdir Wiggers .....	70
Tabela 53. Situação das Tecnologias Braço do Norte – Valdir Wiggers .....	70
Tabela 54. Identificação da Localidade Braço do Norte – Vilibaldo Michels.....	71
Tabela 55. Situação das Tecnologias Braço do Norte – Vilibaldo Michels.....	72
Tabela 56. Identificação da Localidade Braço do Norte – E.E.B. D. Joaquim .....	72
Tabela 57. Situação das Tecnologias Braço do Norte – E.E.B. D. Joaquim .....	73
Tabela 58. Identificação da Localidade Orleans – E.E.B. Prof. L. Hanof .....	73
Tabela 59. Situação das Tecnologias Braço do Norte – Vilibaldo Michels.....	74

Tabela 60. Identificação da Localidade Orleans – SAMAE .....	75
Tabela 61. Situação das Tecnologias Orleans – SAMAE .....	75
Tabela 62. Matriz Síntese das Unidades Implantadas pelo Projeto TSGA .....	76

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Essência do conceito “Tecnologia Social”. Fonte: adaptado de TSGA (2007). .....	31
Figura 2. Essência do conceito “Governança da Água”. Fonte: adaptado de TSGA (2007). .....	31
Figura 3. Esquema ilustrativo do equipamento Potabilizador Solar. Fonte: Soares (2004). .....	33
Figura 4. Poço de filtração em margem. Fonte: Rabelo (2006). .....	34
Figura 5. Corte do filtro lento com retrolavagem com identificação dos filtros. Fonte: Sens (1992). .....	36
Figura 6. Representação do corte longitudinal de um filtro plantado com macrófitas de fluxo horizontal. Fonte: Philippi e Sezerino (2004). .....	37
Figura 7. Representação do biofilme associado ao sistema de raízes da planta. Fonte: Philippi e Sezerino (2004). .....	38
Figura 8. Regiões participantes do Projeto TSGA I (2007). .....	44
Figura 9. Situação Atual das Unidades Implantadas pelo Projeto TSGA. ....	77
Figura 10. Percentual de Operação das Unidades Implantadas pelo Projeto TSGA. ....	77

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>27</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>28</b>
2.1.	OBJETIVO GERAL	28
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
<b>3.</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>28</b>
3.1.	PROGRAMA PETROBRAS AMBIENTAL	28
3.2.	O PROJETO - TSGA	28
3.2.1.	Objetivo 01	29
3.2.2.	Objetivo 02	29
3.2.3.	Objetivo 03	29
3.2.4.	Objetivo 04	30
3.3.	TERMOS-CHAVE	30
3.3.1.	Tecnologias Sociais e Governança da Água	30
3.3.2.	Bacia Hidrográfica	31
3.3.3.	Saneamento Ambiental	32
3.4.	DESCRIÇÃO DETALHADA DAS TECNOLOGIAS	32
3.4.1.	Potabilizador Solar	32
3.4.2.	Filtração em Margem	33
3.4.3.	Filtração Lenta com Retrolavagem	35
3.4.4.	Cisterna	36
3.4.5.	Wetlands Associados a Tanques Sépticos	37

3.4.6.	Gerenciamento de Resíduos	38
3.4.7.	Compostagem	39
3.4.8.	Lagoa de Armazenamento	40
3.4.9.	Biodigestor de Lodo	40
3.4.10.	Lagoa de Macrófitas (Lemnas)	41
3.4.11.	Lagoas Anaeróbias	41
3.4.12.	Uso de dejetos no solo	41
3.4.13.	Estações Hidrometeorológicas	41
3.4.14.	Manejo de Arroz Irrigado e Sistemas de Produção Orgânica	42
4.	METODOLOGIA	43
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
5.1.	CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA SOCIAL	43
5.2.	DESCRIÇÃO DA ALOCAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	45
5.3.	ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS	46
5.3.1.	Turvo – Boa Vistinha	46
5.3.1.1.	Identificação da Estação	46
5.3.1.2.	Diagnóstico da Estação	46
5.3.1.3.	Recomendações para Estação	47
5.3.2.	Turvo – Rodeio da Areia	47
5.3.2.1.	Identificação da Estação	47
5.3.2.2.	Diagnóstico da Estação	47

5.3.2.3.	Recomendações para Estação	48
5.3.3.	Turvo – São Cristóvão Coopersuca	48
5.3.3.1.	Identificação da Estação	48
5.3.3.2.	Diagnóstico da Estação	48
5.3.3.3.	Recomendações para Estação	48
5.3.4.	Jacinto Machado – Serra da Pedra	49
5.3.4.1.	Identificação da Estação	49
5.3.4.2.	Diagnóstico da Estação	49
5.3.4.3.	Recomendações para Estação	49
5.3.5.	Jacinto Machado – Pinheirinho Alto	50
5.3.5.1.	Identificação da Estação	50
5.3.5.2.	Diagnóstico da Estação	50
5.3.5.3.	Recomendações para Estação	50
5.3.6.	Jacinto Machado – Picadão Cooperja	50
5.3.6.1.	Identificação da Estação	50
5.3.6.2.	Diagnóstico da Estação	51
5.3.6.3.	Recomendações para Estação	51
5.3.7.	Morro Grande	51
5.3.7.1.	Identificação da Estação	51
5.3.7.2.	Diagnóstico da Estação	52
5.3.7.3.	Recomendações para Estação	52
5.3.8.	Meleiro	52

5.3.8.1.	Identificação da Estação	52
5.3.8.2.	Diagnóstico da Estação	52
5.3.8.3.	Recomendações para Estação	53
5.3.9.	Araranguá – ETA Lagoa da Serra	53
5.3.9.1.	Identificação da Estação	53
5.3.9.2.	Diagnóstico da Estação	53
5.3.9.3.	Recomendações para Estação	54
5.3.10.	Criciúma – 4ª Linha	54
5.3.10.1.	Identificação da Estação	54
5.3.10.2.	Diagnóstico da Estação	54
5.3.10.3.	Recomendações para Estação	55
5.3.11.	Criciúma – Rio Maina	55
5.3.11.1.	Identificação da Estação	55
5.3.11.2.	Diagnóstico da Estação	55
5.3.11.3.	Recomendações para Estação	55
5.3.12.	Forquilha – Sanga do Café	56
5.3.12.1.	Identificação da Estação	56
5.3.12.2.	Diagnóstico da Estação	56
5.3.12.3.	Recomendações para Estação	56
5.3.13.	Forquilha – São Gabriel	56
5.3.13.1.	Identificação da Estação	56
5.3.13.2.	Diagnóstico da Estação	57

5.3.13.3. Recomendações para Estação	57	
5.3.14. Içara – Linha Zili	57	
5.3.14.1. Identificação da Estação	57	
5.3.14.2. Diagnóstico da Estação	58	
5.3.14.3. Recomendações para Estação	58	
5.3.15. Nova Veneza – Rio do Cedro	58	
5.3.15.1. Identificação da Estação	58	
5.3.15.2. Diagnóstico da Estação	59	
5.3.15.3. Recomendações para Estação	59	
5.3.16. Timbé do Sul – Figueira	59	
5.3.16.1. Identificação da Estação	59	
5.3.16.2. Diagnóstico da Estação	59	
5.3.16.3. Recomendações para Estação	60	
5.3.17. Siderópolis – Rio Kuntz	60	
5.3.17.1. Identificação da Estação	60	
5.3.17.2. Diagnóstico da Estação	60	
5.3.17.3. Recomendações para Estação	61	
5.4. UNIDADES-PILOTO RIZICULTURA		61
5.4.1. Ermo – Propriedade Ângelo Topanoti	61	
5.4.1.1. Diagnóstico da Unidade-Piloto	61	
5.4.2. Ermo – Propriedade Neusa Fernandes		61
5.4.2.1. Diagnóstico da Unidade-Piloto	61	

<b>5.4.3.</b>	<b>Nova Veneza – Propriedade Diego Niehues</b>	<b>62</b>
<b>5.4.3.1.</b>	<b>Diagnóstico da Unidade-Piloto</b>	<b>62</b>
<b>5.4.4.</b>	<b>Araranguá – Propriedade CETRAR/EPAGRI</b>	<b>62</b>
<b>5.4.4.1.</b>	<b>Diagnóstico da Unidade-Piloto</b>	<b>62</b>
<b>5.4.5.</b>	<b>Observações Gerais - Unidades-Piloto Rizicultura</b>	<b>63</b>
<b>5.5.</b>	<b>URUBICI – ESCOLA NUCLEADA ÁGUAS BRANCAS</b>	<b>63</b>
<b>5.5.1.</b>	<b>Identificação da Localidade</b>	<b>64</b>
<b>5.5.2.</b>	<b>Situação das Tecnologias</b>	<b>64</b>
<b>5.5.3.</b>	<b>Pendências e/ou Demandas</b>	<b>64</b>
<b>5.5.4.</b>	<b>Recomendações para as Tecnologias</b>	<b>64</b>
<b>5.6.</b>	<b>URUBICI – SÍTIO ENCANTO DA NATUREZA</b>	<b>65</b>
<b>5.6.1.</b>	<b>Identificação da Localidade</b>	<b>65</b>
<b>5.6.2.</b>	<b>Situação das Tecnologias</b>	<b>65</b>
<b>5.6.3.</b>	<b>Pendências e/ou Demandas</b>	<b>65</b>
<b>5.6.4.</b>	<b>Recomendações para as Tecnologias</b>	<b>66</b>
<b>5.7.</b>	<b>CONCÓRDIA – E.B.M. ROMEU DE SISTI</b>	<b>66</b>
<b>5.7.1.</b>	<b>Identificação da Localidade</b>	<b>66</b>
<b>5.7.2.</b>	<b>Situação da Tecnologia</b>	<b>67</b>
<b>5.7.3.</b>	<b>Pendências e/ou Demandas</b>	<b>67</b>
<b>5.7.4.</b>	<b>Recomendações para a Tecnologia</b>	<b>67</b>
<b>5.8.</b>	<b>CONCÓRDIA – E.E.B. DEODORO</b>	<b>67</b>
<b>5.8.1.</b>	<b>Identificação da Localidade</b>	<b>67</b>



<b>5.8.2.</b>	<b>Situação da Tecnologia</b>	<b>68</b>
<b>5.8.3.</b>	<b>Pendências e/ou Demandas</b>	<b>68</b>
<b>5.8.4.</b>	<b>Recomendações para a Tecnologia</b>	<b>68</b>
5.9.	CONCÓRDIA – ESCOLA AGROTÉCNICA	68
<b>5.9.1.</b>	<b>Identificação da Localidade</b>	<b>68</b>
<b>5.9.2.</b>	<b>Situação das Tecnologias</b>	<b>69</b>
<b>5.9.3.</b>	<b>Pendências e/ou Demandas</b>	<b>69</b>
<b>5.9.4.</b>	<b>Recomendações para as Tecnologias</b>	<b>69</b>
5.10.	CONCÓRDIA – E.E.B. DOMINGOS MAGARINOS	69
<b>5.10.1.</b>	<b>Identificação da Localidade</b>	<b>69</b>
<b>5.10.2.</b>	<b>Situação da Tecnologia</b>	<b>70</b>
<b>5.10.3.</b>	<b>Pendências e/ou Demandas</b>	<b>70</b>
<b>5.10.4.</b>	<b>Recomendações para a Tecnologia</b>	<b>70</b>
5.11.	BRAÇO DO NORTE – PROPRIEDADE VALDIR WIGGERS	70
<b>5.11.1.</b>	<b>Identificação da Localidade</b>	<b>70</b>
<b>5.11.2.</b>	<b>Situação das Tecnologias</b>	<b>70</b>
<b>5.11.3.</b>	<b>Pendências e/ou Demandas</b>	<b>71</b>
<b>5.11.4.</b>	<b>Recomendações para as Tecnologias</b>	<b>71</b>
5.12.	BRAÇO DO NORTE – PROPRIEDADE VILIBALDO MICHELS	71
<b>5.12.1.</b>	<b>Identificação da Localidade</b>	<b>71</b>
<b>5.12.2.</b>	<b>Situação das Tecnologias</b>	<b>71</b>

<b>5.12.3.</b>	<b>Pendências e/ou Demandas</b>	<b>72</b>
<b>5.12.4.</b>	<b>Recomendações para as Tecnologias</b>	<b>72</b>
<b>5.13.</b>	<b>BRAÇO DO NORTE – E.E.B. DOM JOAQUIM</b>	<b>72</b>
<b>5.13.1.</b>	<b>Identificação da Localidade</b>	<b>72</b>
<b>5.13.2.</b>	<b>Situação da Tecnologia</b>	<b>73</b>
<b>5.13.3.</b>	<b>Pendências e/ou Demandas</b>	<b>73</b>
<b>5.13.4.</b>	<b>Recomendações para a Tecnologia</b>	<b>73</b>
<b>5.14.</b>	<b>ORLEANS – E.E.B. PROFESSOR LEOPOLDO HANOF</b>	<b>73</b>
<b>5.14.1.</b>	<b>Identificação da Localidade</b>	<b>73</b>
<b>5.14.2.</b>	<b>Situação das Tecnologias</b>	<b>73</b>
<b>5.14.3.</b>	<b>Pendências e/ou Demandas</b>	<b>74</b>
<b>5.14.4.</b>	<b>Recomendações para as Tecnologias</b>	<b>74</b>
<b>5.15.</b>	<b>ORLEANS – SAMAE</b>	<b>74</b>
<b>5.15.1.</b>	<b>Identificação da Localidade</b>	<b>75</b>
<b>5.15.2.</b>	<b>Situação da Tecnologia</b>	<b>75</b>
<b>5.15.3.</b>	<b>Pendências e/ou Demandas</b>	<b>75</b>
<b>5.15.4.</b>	<b>Recomendações para a Tecnologia</b>	<b>75</b>
<b>5.16.</b>	<b>SÍNTESE DOS RESULTADOS</b>	<b>75</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>78</b>
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>79</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>83</b>

## 1. INTRODUÇÃO

No estado de Santa Catarina a qualidade das águas superficiais, bem como de aquíferos - com raras exceções em trechos de nascentes - encontram-se contaminadas devido à poluição oriunda dos esgotos domésticos, tendo em vista que apenas 47% dos municípios brasileiros possuem rede coletora e somente 18% dos esgotos recebem algum tipo de tratamento (PNRH, 2006).

Observando-se esta problemática quanto ao saneamento básico, desenvolveu-se no período de 2007 a 2009 o Projeto “Tecnologias Sociais para a Gestão da Água – TSGA”; contando com uma parceria entre as instituições públicas catarinenses: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. A entidade executora do projeto foi a Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária – FAPEU, sob a coordenação do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC.

O projeto foi possível graças à disponibilização de recurso (patrocínio) pelo Programa Petrobras Ambiental e teve como objetivo incluir socialmente a comunidade por intermédio de práticas sustentáveis de produção, saneamento e gestão da água no meio rural de Santa Catarina. No presente ano, o projeto foi retomado, sendo necessário, inicialmente, diagnosticar e avaliar as tecnologias implantadas na etapa anterior do trabalho.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Realizar um inventário e avaliar o estado das tecnologias implantadas pelo Projeto Tecnologias Sociais para a Gestão da Água (TSGA) em sua primeira edição.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

I – Realizar inventário e avaliar tecnologias sociais trabalhadas com as comunidades das bacias hidrográficas envolvidas no Projeto TSGA, para dar prosseguimento em sua segunda etapa.

II - Elaborar documento técnico para orientar a coordenação do Projeto TSGA na tomada de decisão para recuperar e reativar tecnologias sociais implantadas na primeira etapa.

## **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **3.1. PROGRAMA PETROBRAS AMBIENTAL**

Por intermédio de sua política de patrocínio ambiental, a organização Petrobras investe em iniciativas que visam à proteção ambiental (PETROBRAS, 2013).

Segundo Petrobras (2013), o programa se caracteriza por atuar em temas ambientais relevantes para a Petrobras e para o país, articulando iniciativas que contribuem para criar soluções e oferecer alternativas com potencial transformador e em sinergia com políticas públicas.

### **3.2. O PROJETO - TSGA**

O Projeto TSGA visa integrar as experiências adquiridas por três instituições públicas catarinenses, referentes às tecnologias destinadas ao uso sustentável dos recursos hídricos e metodologias de planejamento e gestão de bacias hidrográficas em Santa Catarina, com enfoques em diagnóstico, avaliação, tratamento, prevenção e redução da poluição hídrica, bem como em modelos e estratégias de conservação da natureza, com a participação social (TSGA, 2007).

As instituições públicas catarinenses proponentes do projeto são: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Empresa de

Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Observa-se ainda que a entidade executora do projeto seja a Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária – FAPEU, sob a coordenação do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC.

O Projeto se fundamenta na ideia da governança da água com os seguintes pressupostos (TSGA, 2007):

- Economia da experiência, integrando os estados da arte de tecnologias e metodologias trabalhadas pelas instituições e a implementação de projetos locais considerando os contextos nacional e internacional.
- Comunidade de aprendizagem, responsável pela estratégia pedagógica de inserção social de tecnologias e metodologias para o uso e a gestão sustentável dos recursos hídricos.
- A gestão local, como estratégia de empoderamento da comunidade para o aumento de sua capacidade de gestão local, através de construção de leis municipais, organismos políticos e sociais de gestão local e planos de ajuste de conduta numa perspectiva sustentável ao desenvolvimento local.

Ressalta-se que escopo do estudo proposto para o Trabalho de Conclusão de Curso, focará os quatro primeiros objetivos do projeto em exposição.

### **3.2.1. Objetivo 01**

*Instalar e utilizar pedagogicamente unidades-piloto para o manejo adequado da irrigação e sistemas orgânicos de cultivo de arroz, com monitoramento de quantidade e qualidade de água (TSGA 2007).*

### **3.2.2. Objetivo 02**

*Disseminar modelos de manejo, tratamento e valorização de dejetos integrados ao uso eficiente da água em propriedades produtoras de suínos, visando à implantação de tecnologias sociais para a recuperação dos recursos hídricos na região de influência do projeto (TSGA 2007).*

### **3.2.3. Objetivo 03**

*Instalar e disseminar metodologias e tecnologias sustentáveis para o saneamento básico rural, através de unidades demonstrativas para água, esgoto e resíduos sólidos (TSGA 2007).*

### **3.2.4. Objetivo 04**

*Implantar unidades demonstrativas para a valorização da água de chuva no Município de Concórdia/ SC (TSGA 2007).*

## **3.3. TERMOS-CHAVE**

### **3.3.1. Tecnologias Sociais e Governança da Água**

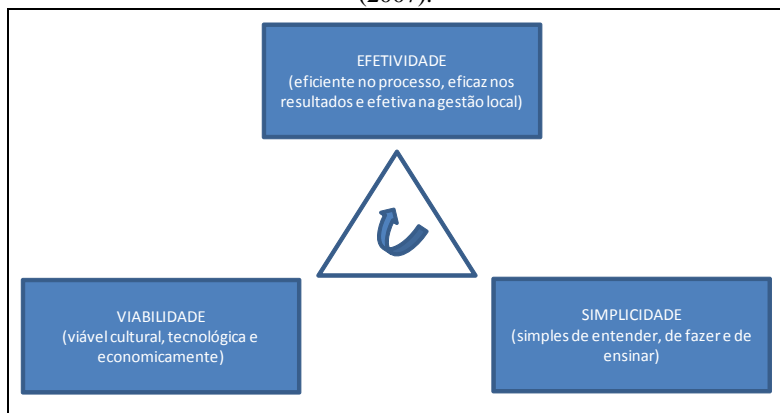
Tecnologias sociais são todas àquelas tecnologias e metodologias que facilitam a inclusão social das pessoas, famílias e comunidades em processos de desenvolvimento sustentável local. As tecnologias devem ser: simples, viáveis e efetivas (TSGA, 2007). A comunidade se assume como sujeito pedagógico e não mais como objeto de estudo e experimentação de projetos exógenos, o que nos remete ainda, a Governança da Água, que é o processo pelo qual as comunidades de *bacias hidrográficas* se empoderam para a participação qualificada na gestão da água (TSGA, 2007).

Segundo o Instituto de Tecnologia Social – ITS (2013), tecnologia social pode ser definida como um conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida. Para a Rede de Tecnologia Social – RTS (2013), tecnologia social compreende produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que represente efetivas soluções de transformação social.

Tecnologias Sociais e Governança da Água são denominadas conceitos transversais do Projeto TSGA, sendo que a essência destes apresenta-se abaixo:

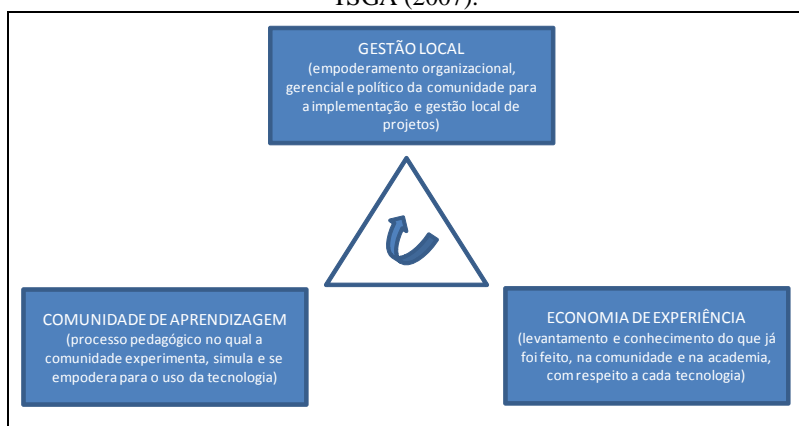
## A) Tecnologias Sociais

**Figura 1.** Essência do conceito “Tecnologia Social”. Fonte: adaptado de TSGA (2007).



## B) Governança da Água

**Figura 2.** Essência do conceito “Governança da Água”. Fonte: adaptado de TSGA (2007).



### 3.3.2. Bacia Hidrográfica

Sabe-se que as bacias hidrográficas são utilizadas como unidades básicas de planejamento para o *saneamento* básico no meio

rural e urbano. Assim justifica-se a necessidade de apresentar-se o conceito.

A bacia hidrográfica é a unidade hidrológica fundamental delimitada pelos divisores de água que definem um sistema de drenagem (RIGHETTO, 1998).

Tucci *et al.* (1997) descreve a bacia hidrográfica como a área de captação natural da água de precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída chamado exutória.

### **3.3.3. Saneamento Ambiental**

O Ministério da Saúde (FUNASA, 2004) define saneamento ambiental como:

Um conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar salubridade ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural.

Frisa-se que tecnologias sociais podem contribuir de forma positiva para o saneamento ambiental em todas as esferas que o compõe.

## **3.4. DESCRIÇÃO DETALHADA DAS TECNOLOGIAS**

### **3.4.1. Potabilizador Solar**

O potabilizador solar é um equipamento que utiliza o sol como fonte de energia para tornar a água potável através do processo físico de destilação. Este equipamento tem a forma de uma pirâmide, sendo construído com faces de vidro para permitir a entrada dos raios solares, tornando o interior da pirâmide uma estufa. Desta forma, a água do líquido bruto evapora, ou seja, passa do estado líquido para o gasoso, e os vapores se condensam (passam do estado gasoso para o líquido) na parte interna do vidro, transformando-se novamente em água, que escorre para um sistema de recolhimento. A partir deste processo,

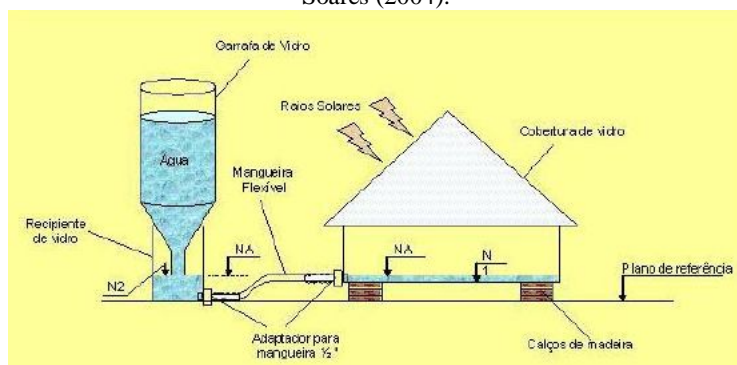


separa-se a água de todos os sais e impurezas que ela contém (SOARES, 2004).

O equipamento, apresentado na figura 3 através de um esquema ilustrativo, é composto por um reservatório de água bruta, que pode ser uma garrafa de vidro funcionando com sistema tipo bebedouro, bandeja para água bruta, reservatório de água potável e pirâmide de vidro (SOARES, 2004).

A maior produção de água se dá com inclinação de  $25^\circ$  das faces da pirâmide. Quanto menor a lâmina d'água bruta no interior da pirâmide, maior a produção de água. A produção média é de  $4\text{L/m}^2.\text{dia}$  (SOARES, 2004).

**Figura 3.** Esquema ilustrativo do equipamento Potabilizador Solar. Fonte: Soares (2004).



### 3.4.2. Filtração em Margem

Parte da água das chuvas que precipitam sobre o solo, infiltra-se e escoam pelas camadas subterrâneas em direção a um manancial, seja ele um lago ou um rio. A filtração em margem consiste em usar os materiais sedimentares das margens e do fundo de um manancial superficial como meio filtrante. Para isto, constroem-se poços de captação nas margens do manancial, como apresentado na figura 4, criando artificialmente uma diferença de nível da água entre o manancial e o lençol freático, mudando o sentido do escoamento, em direção ao poço (RABELO, 2006).

O filtrado em margem é a água que sai do poço de bombeamento, que se origina nas redondezas como água superficial e atravessa o meio granular do solo/subsolo, misturando-se até certo ponto com a água subterrânea (RABELO, 2006).

Através da filtração em margem, as algas, as cianobactérias e os microrganismos patogênicos são removidos pelo contato com materiais do solo/subsolo. O processo de remoção torna-se mais eficiente quanto menor for a velocidade da água neste meio e quando o subsolo é constituído de materiais granulares com poros para a água contornar os grãos (RABELO, 2006).

Nesses meios porosos granulares, a rota de fluxo é tortuosa, fornecendo uma ampla oportunidade para os organismos entrarem em contato, se aderirem à superfície do grão e consumir a matéria orgânica presente na água. Durante o longo percurso há a retenção de impurezas e, conseqüentemente, a água é clarificada. Assim ocorre a inativação ou destruição dos microrganismos antes que a água chegue ao poço de captação. Deste modo, a filtração em margem depende da fixação dos microrganismos ao solo e, na sequência, da sua inativação para a remoção destes da água superficial que se infiltrou no solo/subsolo (RABELO, 2006).

Tratamentos adicionais podem ser necessários para fornecimento de água dentro dos padrões de potabilidade. Minimamente, a filtração em margem age como um pré-tratamento na produção de água de abastecimento e, em alguns casos, pode servir como único tratamento, antes da desinfecção (RABELO, 2006).

**Figura 4.** Poço de filtração em margem. Fonte: Rabelo (2006).



### 3.4.3. Filtração Lenta com Retrolavagem

A filtração lenta atua na redução de parâmetros de qualidade, como cor, turbidez, sólidos suspensos e coliformes. A aplicação desta técnica dispensa a utilização de produtos químicos para o tratamento de água, assim não há a formação de residual a ser descartado, ou seja, a água de lavagem do filtro poderá ser utilizada para irrigação ou descartada sobre o solo, pois possui apenas os componentes encontrados em seu estado natural (SENS, 1992).

Esta tecnologia é de fácil operação e de simples construção, além de produzir pouco lodo. Porém, a filtração lenta necessita que a água bruta seja de boa qualidade (baixa cor e turbidez), necessitando-se de um levantamento prévio do local onde se pretende implementar o sistema de tratamento (SENS, 1992).

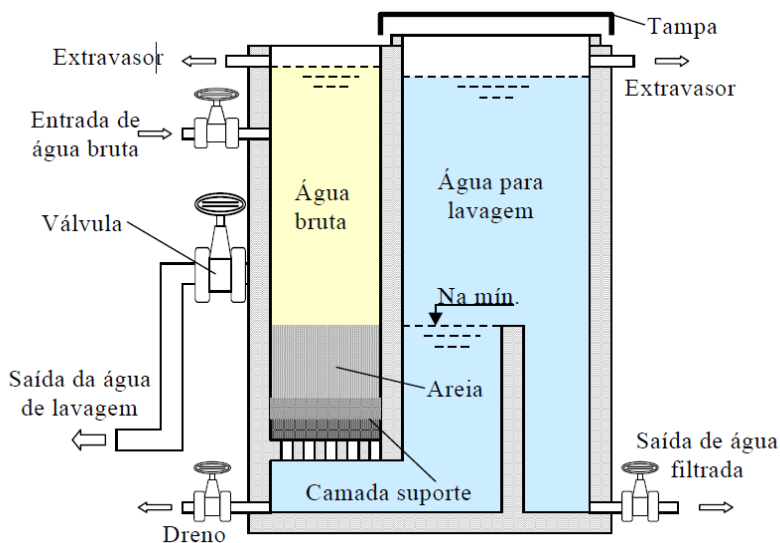
Neste tipo de filtro a camada superficial é responsável por praticamente toda a remoção de partículas. Na superfície do leito de filtração, a baixa taxa de aplicação permite a formação de uma camada biológica gelatinosa “Schmutzdecke”, após algumas horas de operação. Essa camada é constituída por bactérias, algas e plâncton em geral, capazes de exercer uma função bactericida. As partículas finas de matéria suspensa, assim como as bactérias presentes, formados pelos grãos de areia são retiradas e utilizadas pelas bactérias que a compõem em seu ciclo vital. Os compostos orgânicos em solução são também absorvidos e convertidos através de seus processos digestivos em simples compostos inorgânicos (SENS, 1992).

Nos primeiros dias de tratamento a água sai com uma qualidade inferior, melhorando à medida que o filme bacteriano se forme na camada superior. Isto só é possível se registros forem adequadamente posicionados no sistema para inverter o fluxo, como mostra o corte do sistema com identificação dos filtros na figura 5 (SENS, 1992).

Para realizar a limpeza fecha-se o registro do dreno, de entrada e saída do sistema e abre-se o registro de retrolavagem (SENS, 1992).

**Figura 5.** Corte do filtro lento com retrolavagem com identificação dos filtros.

Fonte: Sens (1992).



O volume do reservatório elevado para se realizar a retrolavagem varia em função do tempo de lavagem, sendo adotado por muitos autores entre 6 e 10 minutos, para filtros rápidos. A água utilizada, nesse caso é a mesma que foi filtrada, sem passar por tratamento de desinfecção e fluoretação (RICHTER & AZEVEDO NETTO, 1991).

#### 3.4.4. Cisterna

Cisternas são tanques construídos e/ou implantados para armazenar imediatamente as águas de chuva captadas em uma superfície próxima. No meio rural, as águas de chuva armazenadas em cisternas são utilizadas para consumo doméstico e animal e para irrigação. No Brasil, as águas das cisternas rurais são empregadas quase que exclusivamente para usos domésticos (ANJOS, 1999).

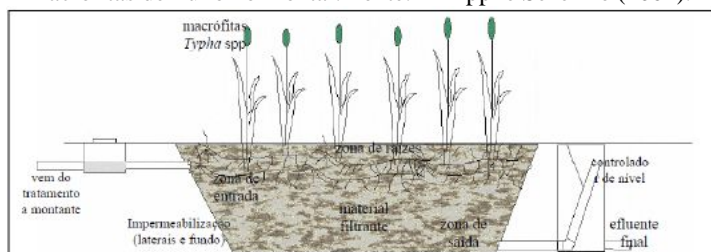
### 3.4.5. Wetlands Associados a Tanques Sépticos

Os filtros plantados com macrófitas são sistemas que dispõem de um material de recheio conhecidos como material filtrante (usualmente brita, areia, cascalho) de onde o efluente a ser tratado é disposto e irá percolar. As macrófitas empregadas, do tipo emergente, são plantadas diretamente no material filtrante. (PHILIPPI e SEZERINO, 2004).

Dentre as inúmeras derivações tecnológicas existentes no grupo dos wetlands, destacam-se os de fluxo horizontal e os de fluxo vertical. A diferença entre eles, como o próprio nome diz, é a direção do fluxo. Neste estudo destacam-se somente as características dos filtros de fluxo horizontal (TSGA, 2007).

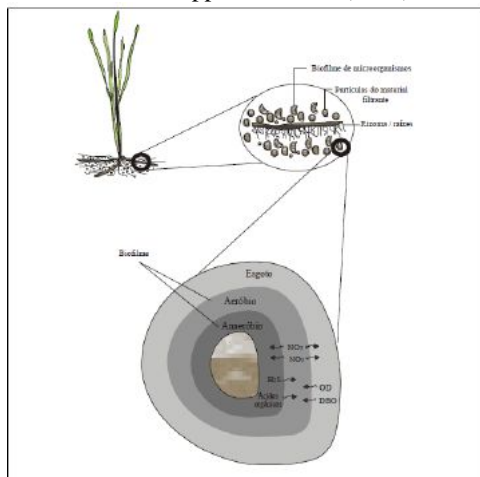
Nos filtros plantados com macrófitas de fluxo horizontal o efluente a ser tratado é disposto na porção inicial do leito, denominada zona de entrada e geralmente composta por brita, de onde irá percolar vagarosamente através do material filtrante até atingir a porção final, também composta por brita e chamada de zona de saída. Esta percolação tende a seguir na horizontal e é impulsionada por uma declividade de fundo - Figura 6 (PHILIPPI e SEZERINO, 2004).

**Figura 6.** Representação do corte longitudinal de um filtro plantado com macrófitas de fluxo horizontal. Fonte: Philippi e Sezerino (2004).



Os princípios básicos do tratamento nos filtros plantados englobam a filtração e a formação de biofilme aderido a um meio suporte e raízes das plantas, onde comunidades de microrganismos aeróbios e anaeróbios irão depurar a matéria orgânica e promover o que chamamos de nitrificação e desnitrificação. Estes processos transformam o nitrogênio que se encontra em uma forma prejudicial à qualidade das águas para outra, que pode ser considerada inofensiva (Figura 7). O oxigênio necessário a este processo é suprido pelas macrófitas e por trocas efetuadas com a atmosfera (PHILIPPI e SEZERINO, 2004).

**Figura 7.** Representação do biofilme associado ao sistema de raízes da planta.  
 Fonte: Philippi e Sezerino (2004).



### 3.4.6. Gerenciamento de Resíduos

Um “Sistema de Gerenciamento de Resíduos” envolve o gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos, que serão combinados para gerar um menor custo efetivo ao processo. Como o resíduo tem características diferentes no que se refere à quantidade e composição, cada sistema (residência, escola, empresa, comunidade, propriedade agrícola e outros), de gerenciamento deve ser individualmente desenvolvido. Um plano de gerenciamento de resíduos envolve (IAMA, 2007):

- Identificação das fontes de geração de resíduos;
- Identificação da quantidade e composição dos resíduos;
- Estimativa de redução na geração de resíduos;
- Estimativa de reuso dos resíduos;
- Estimativa de reciclagem ou compostagem dos resíduos;
- Estimativa de local para recuperação de energia e disposição em aterro;
- Minimização dos custos com resíduos.

Podemos dividir o plano de gerenciamento em duas etapas (IAMA, 2007):

- *Primeira etapa:* Elaboração do PGRS;
- *Segunda etapa:* Implementação do PGRS.

### PRIMEIRA ETAPA: Elaboração do PGRS

#### **1º Passo:** *Levantamento dos aspectos ambientais (resíduos gerados)*

Geração – quais atividades geram resíduos.

Qualificação – que tipo de resíduos é gerado.

Classificação – qual classe de cada tipo de resíduo gerado.

Quantificação – qual a quantidade de cada resíduo.

#### **2º Passo:** *Diagnóstico*

Levantamento das medidas de gerenciamento utilizadas: situação atual - o que está sendo feito com os resíduos que são gerados.

#### **3º Passo:** *Análise dos dados obtidos*

#### **4º Passo:** *Proposição de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos*

### SEGUNDA ETAPA: Implantação do PGRS

De acordo com o Manual de Gerenciamento de Resíduos do SEBRAE/RJ, 2006, essa etapa pode ser definida da seguinte forma:

#### **1º Passo:** *Planejamento*

Durante a etapa de planejamento do PGRS, as principais etapas estão vinculadas ao levantamento dos aspectos ambientais (os resíduos gerados), requerimentos legais e outros; e também a definição dos objetivos e metas.

#### **2º Passo:** *Implementação e operação*

Durante este 2º passo, os seguintes itens deverão ser considerados: estrutura e responsabilidade; treinamento, consciência e competência; manuseio e acondicionamento; pré-tratamento; destinação final; documentação do PGRS.

#### **3º Passo:** *Verificação e ações corretivas*

Após realizar a implementação do PGRS, conforme apresentado no 2º passo, é importante conduzir seu acompanhamento e promover ações corretivas quando necessário. Faz parte desta terceira fase as ações de monitoramento.

### 3.4.7. Compostagem

A compostagem é um processo natural de decomposição dos compostos orgânicos pela ação de microorganismos aeróbios contido na natureza, visando obter-se um produto estável. Este produto final pode ser considerado como um enriquecedor do solo, ou seja, ele poderá ser aplicado ao solo para melhorar as suas características, sem que haja uma contaminação do ambiente (LIMA, 1992).

O processo de compostagem aeróbia pode ser dividido em duas fases (LIMA, 1992):

- *Bioestabilização ou termofílica*: que se caracteriza pela redução da temperatura da massa orgânica que, após ter atingido temperaturas de até 65°C, estabiliza-se à temperatura de aproximadamente 30°C. Essa etapa dura, em torno de 45 dias em sistemas de compostagem acelerada e 60 dias nos sistemas de compostagem natural;
- *Maturação*: essa fase dura cerca de 30 dias, sendo que nesta etapa ocorre a humificação e mineralização da matéria orgânica.

No processo aeróbio os microrganismos necessitam de oxigênio para o seu metabolismo e assim, alguns fatores como a umidade, o tamanho dos grãos e a temperatura influenciam na disponibilidade deste elemento. Em função disso, é importante efetuar o processo de aeração do composto, para que ocorra a exposição da matéria orgânica ao oxigênio, acelerando sua decomposição (LIMA, 1992).

#### **3.4.8. Lagoa de Armazenamento**

A lagoa é um sistema de armazenamento para dejetos de suínos. Este sistema é um dos mais empregados em Santa Catarina e possui a função principal de armazenar os dejetos antes de aplicá-los ao solo, preservando o seu potencial de fertilização (TSGA, 2007).

O sistema de lagoa de armazenamento consta de apenas um compartimento, preferencialmente revestido, que serve como unidade de estocagem. Os dejetos devem permanecer ali por um tempo que varia de 90 a 120 dias, sendo conduzidos diretamente a um tanque, em fluxo descendente (TSGA, 2007).

#### **3.4.9. Biodigestor de Lodo**

O biodigestor é uma tecnologia capaz de tratar os dejetos suínos através de um processo chamado digestão anaeróbia. A partir dele é produzido o biogás e um tipo de fertilizante, chamado biofertilizante, que podem ser utilizados na propriedade (TSGA, 2007).

Este processo é conhecido desde 1850, quando se observou que ao se manter sólidos orgânicos em um depósito fechado eles se convertiam ao estado líquido. Somente anos depois se constatou a produção de biogás. Hoje, esta prática é empregada com maior conhecimento dos seus fundamentos e controle do processo, favorecendo o dimensionamento dos chamados biodigestores (METCALF & EDDY, 1991).



### **3.4.10. Lagoa de Macrófitas (Lemnas)**

A utilização de macrófitas aquáticas pode ser muito eficiente na remoção de nutrientes de efluentes da suinocultura. Segundo Tavares (2004), o uso de *lemnas* no tratamento de efluentes de suinocultura é uma alternativa viável quando aplicada na sequência de outras lagoas. Desta forma, ela auxilia na redução da concentração de nutrientes como fósforo e nitrogênio, utilizando-os como fonte de energia e auxiliando na redução do impacto ambiental decorrente do lançamento deste efluente no ambiente.

### **3.4.11. Lagoas Anaeróbias**

As lagoas anaeróbias são muito utilizadas no tratamento de dejetos suínos. A palavra anaeróbia significa que este processo é realizado sem oxigênio, condição imposta através de uma determinada combinação entre as medidas utilizadas para o comprimento, a largura e a profundidade da lagoa (TSGA, 2007).

Para o tratamento de dejetos suínos, recomenda-se que estas lagoas sejam profundas (2 a 4 metros) e impermeabilizadas com uma camada que evite o contato do líquido com o solo. Outra importante recomendação é a cobertura de sua superfície com uma lona para a coleta e aproveitamento do biogás que também é produzido nesta unidade de tratamento (Kimberly et al., 1997).

### **3.4.12. Uso de dejetos no solo**

O uso adequado de dejetos suínos no solo pode constituir um adubo para as plantas, substituindo os adubos químicos, uma vez que as propriedades produtoras de suínos dispõem deste recurso. Estes dejetos apresentam vários elementos que ao serem adicionados no solo contribuem com o fornecimento de nutrientes para as plantas. Porém, sua dosagem deve ser definida considerando a necessidade das culturas a serem adubadas para se reduzir os riscos de poluição dos recursos hídricos, do solo e de desequilíbrios nutricionais às culturas (TSGA, 2007).

### **3.4.13. Estações Hidrometeorológicas**

São constituídas, basicamente, por um equipamento denominado Pluviologger e seu respectivo cercado de isolamento.

O Pluviologger foi desenvolvido inteiramente em Santa Catarina a partir de componentes de baixo custo, este equipamento alimentado por energia solar mede a cada 10 minutos a precipitação pluviométrica local através de um pluviômetro de balsa, o PEP1 (TSGA 2007).

O registro interno dos valores de chuva permite armazenar mais de um ano de dados e principalmente, ele permite o envio automático em tempo real de dados via satélite para Centros de Pesquisa ou clientes Interessados (TSGA, 2007).

Estes equipamentos vêm sendo utilizados nos últimos dois anos para monitorar a precipitação pluviométrica em áreas com riscos de deslizamento de encostas, em especial as áreas urbanas, bacias hidrográficas com ocorrência de enchentes e grandes áreas com possibilidade de ocorrência de secas (TSGA, 2007).

#### **3.4.14. Manejo de Arroz Irrigado e Sistemas de Produção Orgânica**

A Epagri vem realizando alguns trabalhos com o objetivo de desenvolver e recomendar tecnologias aos agricultores, que sejam capazes de minimizar o impacto ambiental negativo causado pelas atividades agrícolas, sem prejudicar a qualidade dos produtos catarinenses. Dentre estas pesquisas, encontram-se algumas relacionadas à rizicultura, como por exemplo (TSGA, 2007):

1. *Manejo de pragas na cultura do arroz irrigado*, cujo objetivo é o desenvolvimento de estudos que proporcionem alternativas para o manejo integrado de pragas na cultura do arroz irrigado, permitindo assim a racionalização no uso de produtos químicos e redução dos níveis de infestação.

2. *Qualidade ambiental no ecossistema arroz irrigado*, com o objetivo de desenvolver ações que permitam a quantificação do possível impacto ambiental da cultura do arroz irrigado, através do monitoramento da qualidade das águas superficiais nas áreas de cultivo, bem como o desenvolvimento de estudos relativos à toxicologia dos agroquímicos e seu comportamento no ambiente.

3. *Sistema de produção orgânica*, com a avaliação de tecnologias alternativas para a produção de arroz irrigado no sistema pré-germinado, visando a racionalização e/ou eliminação do uso de agroquímicos, através do manejo adequado das plantas daninhas e pragas através de agentes biológicos de controle e uso de adubação orgânica.

## 4. METODOLOGIA

Para dar continuidade aos estudos no Projeto TSGA II, fez-se, inicialmente, um diagnóstico referente às tecnologias implantadas na etapa anterior do trabalho (*in locu*), levantando-se conjuntamente, dados e informações em cada localidade. Este embasará às futuras ações do projeto.

Foram realizadas 04 (quatro) visitas técnicas, levantando-se informações referentes à situação atual das tecnologias do Projeto TSGA: *inventário e/ou avaliação qualitativa*. Utilizaram-se modelos de fichas para registrar as informações em campo (apêndices A, B e C).

**Inventário:** Processo se consistiu em verificar a existência e/ou implantação das tecnologias sociais previstas para o Projeto TSGA I, bem como sua quantidade em cada localidade.

**Avaliação Qualitativa:** Processo realizado simultaneamente ao inventário, compreendido pela avaliação qualitativa da atual situação física das tecnologias implantadas pelo Projeto TSGA I.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA SOCIAL

O setor de saneamento em Santa Catarina apresenta-se em situação crítica, com distribuição de água comprometida por enchentes e estiagens, redução da qualidade dos mananciais, e ainda, demanda cada vez maior em função do crescimento populacional e falta de investimentos nos sistemas existentes (TSGA, 2007).

Sabe-se que cerca de 22,7% da população total do Estado não conta oficialmente com redes públicas de abastecimento de água potável (SNIS, 2007). No entanto, esta percentagem ainda é superior à média nacional. Os percentuais são baseados no índice de atendimento total de água, calculado pelo SNIS, onde a população total do Estado abastecida com água é dividida pelo total de população atendida por município. Concórdia e Orleans se encontram na faixa de 70 a 90% de atendimento, Braço do Norte de 50 a 70% e para Urubici o SNIS não possui a informação disponível (SNIS, 2007).

Segundo o Relatório da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB do ano 2000, dos 447 distritos do Estado, somente 363 possuem rede geral de distribuição de água, sendo que 49 deles não possuem nenhum tipo de tratamento e mais da metade recebe somente fluoretação. Nos distritos restantes, as soluções alternativas para

obtenção deste recurso são, principalmente, poços particulares, cursos d'água e bicas. Ainda de acordo com o Relatório, 30 distritos atendidos por esta rede sofrem com problemas de seca ou estiagem, resultando na necessidade de racionamento de água ou obtenção desta por outros meios durante algumas épocas do ano.

**Figura 8.** Regiões participantes do Projeto TSGA I (2007).



Além do abastecimento de água à população, outra importante questão referente ao saneamento básico são as redes de esgotamento sanitário. No Brasil, cerca de 63% da população total não é servida por uma rede pública de coleta de esgoto, sendo que em Santa Catarina este número cresce para 95,6%. De maneira geral, tem-se que dos 447 distritos existentes no Estado, somente 96 possuem rede coletora de esgoto, ou seja, 21%, e somente 52 deles possuem algum tipo de tratamento, o equivalente a 12% do total. Os distritos que não possuem rede coletora de esgoto utilizam como principal alternativa as fossas sépticas e o sumidouro (SNIS, 2007).

Vale lembrar que estes dados se referem somente à presença de coleta ou tratamento, não revelando a percentagem de cobertura destes serviços em cada distrito. Isto quer dizer que o fato de possuir tratamento de esgoto não garante que este tratamento atinja 100% dele. Outra questão importante está relacionada ao tipo de tratamento que possuem: somente a minoria conta com um sistema complementar, que

engloba etapas importantes como a desinfecção ou remoção de nutrientes (TSGA, 2007).

No tocante ao gerenciamento de resíduos sólidos domésticos no país, tem-se o conhecimento de uma realidade de inadequação deste setor, o que vem se tornando um problema cada vez mais grave, face às crescentes alterações quantitativas e qualitativas pelas quais estes resíduos estão passando nos últimos anos (PEREIRA NETO et al, 2007).

O aumento do volume de resíduos produzido por indivíduo, ocasionado principalmente pela grande oferta de produtos industrializados no mercado, juntamente com o crescimento populacional, tem apresentado consequências diretas no aumento da geração de lixo. Desta forma, cresce a necessidade de áreas para sua disposição final. Como agravante, soma-se o fato de que as soluções propostas e/ou adotadas na maioria dos casos, não trazem uma preocupação tecnicamente segura do ponto de vista sanitário e ambiental, além de se mostrarem totalmente desvinculadas dos aspectos sociais e econômicos associados ao problema (TSGA, 2007).

As formas de tratamento e destinação final do lixo, consideradas ambientalmente adequadas e sanitariamente seguras, têm sido pouco utilizadas em nosso país. Segundo PNSB (2000), uma estimativa do IBGE indica que a maioria dos municípios brasileiros (63,5%) despeja os resíduos gerados a céu aberto, constituindo os Lixões. Este quadro tem ocasionado diversos prejuízos com relação à saúde pública, ao meio ambiente e ao desenvolvimento econômico (TSGA, 2007).

O panorama apresentado frisa a carência de saneamento básico no Estado, sendo esta uma situação preocupante. Evidencia-se que ações mitigadoras seriam eficazes, por intermédio de tecnologias com potencialidade de se tornarem sociais, para o consumo de água de fontes clássicas (rios, poços e açudes) e não convencionais (água de chuva), para o tratamento dos esgotos individualizados e eficientes, e ainda, para manejo correto dos resíduos sólidos nas comunidades (TSGA, 2007).

## 5.2. DESCRIÇÃO DA ALOCAÇÃO DAS TECNOLOGIAS

Segundo avaliação preliminar realizada acerca das necessidades e condições das localidades no ano de 2006, aplicaram-se as tecnologias nos municípios integrantes do projeto:

**Tabela 1.** Quadro Síntese dos Municípios

OBJETIVO TSGA I	DESCRIÇÃO	MUNICÍPIOS
01	Rizicultura e Monitoramento Hidrometeorológico	Araranguá, Meleiro, Ermo, Jacinto Machado, Timbé do Sul, Morro Grande, Nova Veneza, Siderópolis, Criciúma, Forquilha, Turvo e Içara.
02	Suinocultura	Concórdia e Braço do Norte.
03	Saneamento Rural	Urubici, Orleans e Braço do Norte.
04	Aproveitamento da Água de Chuva	Concórdia.

### 5.3. ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS

#### 5.3.1. Turvo – Boa Vistinha

##### 5.3.1.1. Identificação da Estação

**Tabela 2.** Identificação da Estação Turvo – Boa Vistinha

Coordenadas UTM	22 J 0633544 / UTH 6799562	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	01	
Data da Visita	29/08/2013	
Parceiro TSGA	Nome: Marcos José Rosso	Cargo: Agente Operacional IV / EPAGRI

##### 5.3.1.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 3.** Diagnóstico da Estação Turvo – Boa Vistinha

Funcionamento TS	<input type="checkbox"/> Operando		<input checked="" type="checkbox"/> Fora de Operação	
Acesso Localidade	<input checked="" type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input type="checkbox"/> Cascalho	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima

Situação Grade	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima

### 5.3.1.3. Recomendações para Estação

Necessita-se recuperar o cercado danificado pela ação de animais de grande porte, bem como realizar a manutenção da estação meteorológica, pois não está transmitindo os dados para a base na EPAGRI.

### 5.3.2. Turvo – Rodeio da Areia

#### 5.3.2.1. Identificação da Estação

**Tabela 4.** Situação da Estação Turvo – Rodeio da Areia

Coordenadas UTM	22 J 0620554 / UTH 6806693		
Zona	Rural		
Objetivo TSGA I	01		
Data da Visita	29/08/2013		
Parceiro TSGA	Nome: Marcos José Rosso	Cargo: Agente Operacional IV / EPAGRI	

#### 5.3.2.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 5.** Diagnóstico da Estação Turvo – Rodeio da Areia

Funcionamento TS	<input type="checkbox"/> Operando	<input checked="" type="checkbox"/> Fora de Operação		
Acesso Localidade	<input type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input type="checkbox"/> Cascalho	<input checked="" type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Grade	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima

Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input checked="" type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima

### 5.3.2.3. Recomendações para Estação

Necessita-se realizar a manutenção da tecnologia, pois a mesma não está transmitindo os dados para a base na EPAGRI.

## 5.3.3. Turvo – São Cristóvão Coopersuca

### 5.3.3.1. Identificação da Estação

**Tabela 6.** Identificação da Estação Turvo – São Cristóvão Coopersuca

Coordenadas UTM	22 J 0629708 / UTH 6798757		
Zona	Urbana		
Objetivo TSGA I	01		
Data da Visita	29/08/2013		
Parceiro TSGA	Nome: Marcos José Rosso	Cargo: Agente Operacional IV / EPAGRI	

### 5.3.3.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 7.** Diagnóstico da Estação Turvo – São Cristóvão Coopersuca

Funcionamento TS	<input type="checkbox"/> Operando		<input checked="" type="checkbox"/> Fora de Operação	
Acesso Localidade	<input type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input type="checkbox"/> Cascalho	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input checked="" type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Grade	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima

### 5.3.3.3. Recomendações para Estação



Necessita-se recuperar o cercado danificado pela ação de animais de grande porte, bem como realizar a manutenção da estação meteorológica, pois não está transmitindo os dados para a base na EPAGRI.

### 5.3.4. Jacinto Machado – Serra da Pedra

#### 5.3.4.1. Identificação da Estação

**Tabela 8.** Identificação da Estação Jacinto Machado – Serra da Pedra

Coordenadas UTM	22 J 0610801 / UTH 8789266	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	01	
Data da Visita	29/08/2013	
Parceiro TSGA	Nome: Alexandro Roesler	Cargo: Agente Operacional III / EPAGRI

#### 5.3.4.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 9.** Diagnóstico da Estação Jacinto Machado – Serra da Pedra

Funcionamento TS	<input checked="" type="checkbox"/> Operando	<input type="checkbox"/> Fora de Operação		
Acesso Localidade	<input checked="" type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input type="checkbox"/> Cascalho	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input checked="" type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Grade	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima

#### 5.3.4.3. Recomendações para Estação

Necessita-se realizar a manutenção preventiva da estação meteorológica.

### 5.3.5. Jacinto Machado – Pinheirinho Alto

#### 5.3.5.1. Identificação da Estação

**Tabela 10.** Identificação da Estação Jacinto Machado – Pinheirinho Alto

Coordenadas UTM	22 J 0609764 / UTH 6799038	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	01	
Data da Visita	29/08/2013	
Parceiro TSGA	Nome: Alexandro Roesler	Cargo: Agente Operacional III / EPAGRI

#### 5.3.5.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 11.** Diagnóstico da Estação Jacinto Machado – Pinheirinho Alto

Funcionamento TS	<input checked="" type="checkbox"/> Operando		<input type="checkbox"/> Fora de Operação	
Acesso Localidade	<input type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input checked="" type="checkbox"/> Cascalho	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input checked="" type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Grade	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima

#### 5.3.5.3. Recomendações para Estação

Necessita-se realizar a manutenção preventiva da estação meteorológica.

### 5.3.6. Jacinto Machado – Picadão Cooperja

#### 5.3.6.1. Identificação da Estação

**Tabela 12.** Identificação da Estação Jacinto Machado – Picadão Cooperja

Coordenadas UTM	22 J 0620480 / UTH 6793319	
-----------------	----------------------------	--

Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	01	
Data da Visita	29/08/2013	
Parceiro TSGA	Nome: Alexandro Roesler	Cargo: Agente Operacional III / EPAGRI

### 5.3.6.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 13.** Diagnóstico da Estação Jacinto Machado – Picadão Cooperja

Funcionamento TS	<input checked="" type="checkbox"/> Operando		<input type="checkbox"/> Fora de Operação	
Acesso Localidade	<input type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input checked="" type="checkbox"/> Cascalho	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input checked="" type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Grade	<input checked="" type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input checked="" type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima

### 5.3.6.3. Recomendações para Estação

Necessita-se realizar a manutenção preventiva da estação meteorológica.

## 5.3.7. Morro Grande

### 5.3.7.1. Identificação da Estação

**Tabela 14.** Identificação da Estação Morro Grande

Coordenadas UTM	22 J 0623109 / UTH 6814607	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	01	

Data da Visita	05/09/2013	
Parceiro TSGA	Nome: Jânio Martins	Cargo: Agente Operacional IV / EPAGRI

### 5.3.7.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 15.** Diagnóstico da Estação Morro Grande

Funcionamento TS	<input type="checkbox"/> Operando	<input checked="" type="checkbox"/> Fora de Operação		
Acesso Localidade	<input type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input type="checkbox"/> Cascalho	<input checked="" type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Grade	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima

### 5.3.7.3. Recomendações para Estação

Necessita-se realizar a manutenção da tecnologia, pois a mesma não está transmitindo os dados para a base na EPAGRI.

## 5.3.8. Meleiro

### 5.3.8.1. Identificação da Estação

**Tabela 16.** Identificação da Estação Meleiro

Coordenadas UTM	-	
Zona	Urbana	
Objetivo TSGA I	01	
Data da Visita	05/09/2013	
Parceiro TSGA	Nome: Jânio Martins	Cargo: Agente Operacional IV / EPAGRI

### 5.3.8.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 17.** Diagnóstico da Estação Meleiro

Funcionamento TS	<input checked="" type="checkbox"/> Operando	<input type="checkbox"/> Fora de Operação		
Acesso Localidade	<input checked="" type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input type="checkbox"/> Cascalho	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Grade	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima

### 5.3.8.3. Recomendações para Estação

Necessita-se realizar a manutenção preventiva da estação meteorológica.

### 5.3.9. Araranguá – ETA Lagoa da Serra

#### 5.3.9.1. Identificação da Estação

**Tabela 18.** Identificação da Estação Araranguá – ETA Lagoa da Serra

Coordenadas UTM	22 J 0652849 / UTH 6795530		
Zona	Rural		
Objetivo TSGA I	01		
Data da Visita	28/08/2013		
Parceiro TSGA	Nome: Michele Pereira da Silva	Cargo: Consultora Comitê Araranguá	

#### 5.3.9.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 19.** Diagnóstico da Estação Araranguá – ETA Lagoa da Serra

Funcionamento TS	<input checked="" type="checkbox"/> Operando	<input type="checkbox"/> Fora de Operação		
Acesso Localidade	<input checked="" type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input type="checkbox"/> Cascalho	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima

Situação Grade	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima

### 5.3.9.3. Recomendações para Estação

Necessita-se realizar a manutenção preventiva da estação meteorológica.

### 5.3.10. Criciúma – 4ª Linha

#### 5.3.10.1. Identificação da Estação

**Tabela 20.** Identificação da Estação Criciúma – 4ª Linha

Coordenadas UTM	22 J 0659312 / UTH 6816377		
Zona	Rural		
Objetivo TSGA I	01		
Data da Visita	28/08/2013		
Parceiro TSGA	Nome: Michele Pereira da Silva	Cargo: Consultora Comitê Araranguá	

#### 5.3.10.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 21.** Diagnóstico da Estação Criciúma – 4ª Linha

Funcionamento TS	<input checked="" type="checkbox"/> Operando	<input type="checkbox"/> Fora de Operação		
Acesso Localidade	<input checked="" type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input type="checkbox"/> Cascalho	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input checked="" type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Grade	<input checked="" type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima

Situação Local	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
----------------	------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	---

### 5.3.10.3. Recomendações para Estação

Necessita-se realizar a manutenção preventiva da estação meteorológica.

### 5.3.11. Criciúma – Rio Maina

#### 5.3.11.1. Identificação da Estação

**Tabela 22.** Identificação da Estação Criciúma – Rio Maina

Coordenadas UTM	22 J 0654232 / UTH 6826943		
Zona	Urbana		
Objetivo TSGA I	01		
Data da Visita	04/09/2013		
Parceiro TSGA	Nome: Roberto Longhi	Cargo: Agente Operacional IV / EPAGRI	

#### 5.3.11.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 23.** Diagnóstico da Estação Criciúma – Rio Maina

Funcionamento TS	<input type="checkbox"/> Operando		<input checked="" type="checkbox"/> Fora de Operação	
Acesso Localidade	<input type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input type="checkbox"/> Cascalho	<input checked="" type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Grade	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima

#### 5.3.11.3. Recomendações para Estação

Necessita-se realizar a manutenção da tecnologia, pois a mesma não está transmitindo os dados para a base na EPAGRI.

### 5.3.12. Forquilha – Sanga do Café

#### 5.3.12.1. Identificação da Estação

**Tabela 24.** Identificação da Estação Forquilha – Sanga do Café

Coordenadas UTM	22 J 0643212 / UTH 6816565	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	01	
Data da Visita	29/08/2013	
Parceiro TSGA	Nome: Volnei João Meller	Cargo: Agente Operacional IV / EPAGRI

#### 5.3.12.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 25.** Diagnóstico da Estação Forquilha – Sanga do Café

Funcionamento TS	<input checked="" type="checkbox"/> Operando	<input type="checkbox"/> Fora de Operação		
Acesso Localidade	<input checked="" type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input type="checkbox"/> Cascalho	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Grade	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima

#### 5.3.12.3. Recomendações para Estação

Necessita-se realizar a manutenção preventiva da estação meteorológica.

### 5.3.13. Forquilha – São Gabriel

#### 5.3.13.1. Identificação da Estação



**Tabela 26.** Identificação da Estação Forquilha – São Gabriel

Coordenadas UTM	22 J 0649238 / UTH 6814678	
Zona	Rural	
Objetivo TS/GA I	01	
Data da Visita	29/08/2013	
Parceiro TS/GA	Nome: Volnei João Meller	Cargo: Agente Operacional IV / EPAGRI

### 5.3.13.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 27.** Diagnóstico da Estação Forquilha – São Gabriel

Funcionamento TS	<input checked="" type="checkbox"/> Operando	<input type="checkbox"/> Fora de Operação		
Acesso Localidade	<input checked="" type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input type="checkbox"/> Cascalho	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Grade	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima

### 5.3.13.3. Recomendações para Estação

Necessita-se realizar a manutenção preventiva da estação meteorológica.

### 5.3.14. Içara – Linha Zili

#### 5.3.14.1. Identificação da Estação

**Tabela 28.** Identificação da Estação Içara – Linha Zili

Coordenadas UTM	-
Zona	Rural

Objetivo TSGA I	01
Data da Visita	04/09/2013
Parceiro TSGA	Nome: Luiz Fernando Burigo Coan Cargo: Agente Operacional IV / EPAGRI

### 5.3.14.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 29.** Diagnóstico da Estação Içara – Linha Zili

Funcionamento TS	<input type="checkbox"/> Operando	<input checked="" type="checkbox"/> Fora de Operação		
Acesso Localidade	<input checked="" type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input type="checkbox"/> Cascalho	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Grade	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima

### 5.3.14.3. Recomendações para Estação

Necessita-se realizar a manutenção da tecnologia, pois a mesma não está transmitindo os dados para a base na EPAGRI.

### 5.3.15. Nova Veneza – Rio do Cedro

#### 5.3.15.1. Identificação da Estação

**Tabela 30.** Identificação da Estação Nova Veneza – Rio do Cedro

Coordenadas UTM	22 J 0643151 / UTH 6823509
Zona	Rural
Objetivo TSGA I	01
Data da Visita	29/08/2013
Parceiro TSGA	Nome: Paulo Roberto da Costa Nunes Cargo: Agente Operacional IV / EPAGRI

### 5.3.15.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 31.** Diagnóstico da Estação Nova Veneza – Rio do Cedro

Funcionamento TS	<input checked="" type="checkbox"/> Operando	<input type="checkbox"/> Fora de Operação		
Acesso Localidade	<input checked="" type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input type="checkbox"/> Cascalho	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input checked="" type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Grade	<input checked="" type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input checked="" type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima

### 5.3.15.3. Recomendações para Estação

Necessita-se realizar a manutenção preventiva da estação meteorológica.

### 5.3.16. Timbé do Sul – Figueira

#### 5.3.16.1. Identificação da Estação

**Tabela 32.** Identificação da Estação Timbé do Sul - Figueira

Coordenadas UTM	-	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	01	
Data da Visita	05/09/2013	
Parceiro TSGA	Nome: Cintia Karina Elizandro	Cargo: Administradora / EPAGRI

#### 5.3.16.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 33.** Diagnóstico da Estação Timbé do Sul - Figueira

Funcionamento TS	<input type="checkbox"/> Operando	<input checked="" type="checkbox"/> Fora de Operação
------------------	-----------------------------------	--

Acesso Localidade	<input checked="" type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input type="checkbox"/> Cascalho	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Grade	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input checked="" type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima

### 5.3.16.3. Recomendações para Estação

Necessita-se realizar a manutenção da tecnologia, pois a mesma não está transmitindo os dados para a base na EPAGRI.

### 5.3.17. Siderópolis – Rio Kuntz

#### 5.3.17.1. Identificação da Estação

**Tabela 34.** Identificação da Estação Siderópolis – Rio Kuntz

Coordenadas UTM	22 J 0652678 / UTH 6840207		
Zona	Rural		
Objetivo TSGA I	01		
Data da Visita	04/09/2013		
Parceiro TSGA	Nome: -	Cargo: -	

#### 5.3.17.2. Diagnóstico da Estação

**Tabela 35.** Diagnóstico da Estação Siderópolis – Rio Kuntz

Funcionamento TS	<input type="checkbox"/> Operando	<input checked="" type="checkbox"/> Fora de Operação		
Acesso Localidade	<input checked="" type="checkbox"/> Estrada de Chão	<input type="checkbox"/> Cascalho	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Grade	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima

Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Boa	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssima
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima
Situação Local	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input checked="" type="checkbox"/> Péssima

### 5.3.17.3. Recomendações para Estação

Necessita-se realizar a manutenção da tecnologia, pois a mesma não está transmitindo os dados para a base na EPAGRI.

## 5.4. UNIDADES-PILOTO RIZICULTURA

### 5.4.1. Ermo – Propriedade Ângelo Topanoti

#### 5.4.1.1. Diagnóstico da Unidade-Piloto

**Tabela 36.** Diagnóstico da Unidade-Piloto Ermo – Propriedade Topanoti

Cidade	Ermo	
Localidade	Propriedade Ângelo Topanoti	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	01	
Tecnologia Social	Unidade-Piloto: Manejo Adequado de Irrigação e Sistema Orgânico de Cultivo de Arroz	
Data da Visita	05/09/2013	
Parceiro TSGA	Nome: Laerti Machado dos Santos	Cargo: Agente Operacional IV / EPAGRI
Situação	Fora de Operação	

### 5.4.2. Ermo – Propriedade Neusa Fernandes

#### 5.4.2.1. Diagnóstico da Unidade-Piloto

**Tabela 37.** Diagnóstico da Unidade-Piloto Ermo – Propriedade Neusa

Cidade	Ermo
--------	------

Localidade	Propriedade Neusa Fernandes	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	01	
Tecnologia Social	Unidade-Piloto: Manejo Adequado de Irrigação e Sistema Orgânico de Cultivo de Arroz	
Data da Visita	05/09/2013	
Parceiro TSGA	Nome: Laerti Machado dos Santos	Cargo: Agente Operacional IV / EPAGRI
Situação	Fora de Operação	

### 5.4.3. Nova Veneza – Propriedade Diego Niehues

#### 5.4.3.1. Diagnóstico da Unidade-Piloto

**Tabela 38.** Diagnóstico da Unidade-Piloto Nova Veneza – Propriedade Diego

Cidade	Nova Veneza	
Localidade	Propriedade Diego Niehues	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	01	
Tecnologia Social	Unidade-Piloto: Manejo Adequado da Irrigação e Sistema Orgânico de Cultivo de Arroz	
Data da Visita	04/09/2013	
Parceiro TSGA	Nome: Paulo Roberto da Costa Nunes	Cargo: Agente Operacional IV / EPAGRI
Situação	Fora de Operação	

### 5.4.4. Araranguá – Propriedade CETRAR/EPAGRI

#### 5.4.4.1. Diagnóstico da Unidade-Piloto

**Tabela 39.** Diagnóstico da Unidade-Piloto Araranguá – CETRAR

Cidade	Araranguá	
--------	-----------	--

Localidade	Propriedade CETRAR / EPAGRI	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	01	
Tecnologia Social	Unidades-Piloto: Sistemas Orgânicos de Cultivo de Arroz	
Data da Visita	28/08/2013	
Parceiro TSGA	Nome: René Kleveston	Cargo: Agente Operacional IV / EPAGRI
Situação	Em Operação	

#### 5.4.5. Observações Gerais - Unidades-Piloto Rizicultura

Por intermédio das visitas técnicas realizadas, levantaram-se as principais dificuldades referentes aos sistemas implantados na fase I do projeto TSGA, segundo os usuários das presentes tecnologias sociais:

- ✓ Falta de assistência técnica e disponibilização de informações por parte da academia ao final da fase I do projeto.
- ✓ O cultivo de arroz orgânico necessita de cuidados especiais que demandam mais tempo nas atividades diárias, tendo em vista que não utilizam produtos químicos.
- ✓ Algumas observações gerais – cultivo de arroz orgânico: o controle de ervas daninhas é mais complexo; o cultivo requer que sempre haja uma lâmina d'água para não surgir esse tipo de vegetação; a região sul sofre com a escassez de água em determinadas épocas do ano, dificultando a produção; o cultivo de arroz orgânico geralmente é uma atividade secundária das propriedades.
- ✓ O beneficiamento de arroz orgânico necessita de instalações específicas, ou seja, esta atividade não pode ser realizada em unidades que beneficiam outro tipo de arroz.
- ✓ Inexistência de políticas públicas que incentivem o consumo de arroz orgânico.
- ✓ Divulgação ineficaz das qualidades da produção e consumo de arroz orgânico.
- ✓ Alto investimento para obter a certificação de “produto orgânico”.
- ✓ Necessita-se motivar, incentivar e fortalecer a rede dos pequenos agricultores.

#### 5.5. URUBICI – ESCOLA NUCLEADA ÁGUAS BRANCAS

### 5.5.1. Identificação da Localidade

**Tabela 40.** Identificação da Localidade Urubici – E.N. Águas Brancas

Coordenadas UTM	22 J 0639232 / UTH 6907309		
Zona	Rural		
Objetivo TSGA I	03		
Tecnologias Sociais	02 Tanques Sépticos combinados com 02 Wetlands; 01 Gerenciamento de Resíduos articulado com Compostagem; 01 Filtro Lento com Retrolavagem.		
Data da Visita	18/09/2013		
Parceiros TSGA	Nome: Ana Karla Xavier (Professora)	Contato: (49) 9178 - 9713	
	Nome: Valcira Matos Rodrigues (Professora)	Contato: (49) 9113 - 0047	

### 5.5.2. Situação das Tecnologias

**Tabela 41.** Situação das Tecnologias Urubici – E.N. Águas Brancas

02 Tanques Sépticos	<b>Em Operação</b>
02 Wetlands	<b>Fora de Operação</b>
01 Gerenciamento de Resíduos com Compostagem	<b>Inexistente</b>
01 Filtro Lento com Retrolavagem	<b>Em Operação</b>

### 5.5.3. Pendências e/ou Demandas

- ✓ **Disponibilização de Informação:** as professoras da unidade de ensino, Ana e Valcira, solicitaram a disponibilização de informações acerca das tecnologias sociais.

### 5.5.4. Recomendações para as Tecnologias

- ✓ **Wetlands:** o efluente gerado pela escola não está chegando nesta unidade do sistema de tratamento, ressaltando-se que às obras para sua implantação não foram finalizadas. Necessita-se reavaliar o sistema, a fim executar as melhorias necessárias para o funcionamento.



- ✓ **Tanques Sépticos:** estas unidades do sistema de tratamento encontram-se em funcionamento, porém necessitam de manutenção; as tampas para acessar o sistema estão encobertas pelo mato e solo.
- ✓ **Filtro Lento com Retrolavagem:** necessita-se realizar manutenção e reparos nesta unidade de tratamento de água (possui vazamentos), observando-se que após sua implantação essas ações não foram realizadas.

## 5.6. URUBICI – SÍTIO ENCANTO DA NATUREZA

### 5.6.1. Identificação da Localidade

**Tabela 42.** Identificação da Localidade Urubici – Encanto da Natureza

Coordenadas UTM	22 J 0641070 / UTH 6894162	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	03	
Tecnologias Sociais	01 Gerenciamento de Resíduos articulado com Compostagem	
Data da Visita	18/09/2013	
Parceiros TSGA	Nome: José Natalino Ribeiro (Proprietário)	Contato: (49) 9125 - 8996
	Nome: Valciria Kuhnen Ribeiro (Proprietária)	Contato: (49) 3278 - 5129

### 5.6.2. Situação das Tecnologias

**Tabela 43.** Situação das Tecnologias Urubici – Encanto da Natureza

01 Gerenciamento de Resíduos com Compostagem	<b>Fora de Operação</b>
--	-------------------------

### 5.6.3. Pendências e/ou Demandas

- ✓ **Propriedade:** o sítio possui uma área de 20 ha, contando ainda com 20 animais de grande porte (bovinos). A pousada integra o projeto “Acolhida na Colônia”, sendo que esta propriedade sediou inúmeros eventos da primeira etapa do projeto TSGA. Suas instalações estão sendo adequadas para receber as atividades da

fase II. Na localidade instalou-se uma unidade de compostagem e horta.

- ✓ **Demandas Sociais da Propriedade:** 1) Saneamento Rural; 2) Turismo Educativo; 3) Valorização da Floresta de Araucárias; 4) Águas de Nascentes e Aquífero Guarani.
- ✓ **Biblioteca:** os livros que seriam disponibilizados para o acervo da biblioteca, não foram encaminhados pelo projeto.
- ✓ **Triturador:** equipamento previsto no projeto TSGA I, porém não foi encaminhado para a propriedade.
- ✓ **Placas para Identificação das Trilhas:** material não disponibilizado pelo projeto, sendo estes necessários para as atividades desenvolvidas no Sítio (turismo ecológico).

#### 5.6.4. Recomendações para as Tecnologias

- ✓ **Gerenciamento de Resíduos:** disponibilizar os equipamentos para segregação dos resíduos (lixeiros) previstos no projeto.
- ✓ **Compostagem:** encontra-se fora de operação, salienta-se a necessidade de informações referentes ao funcionamento da tecnologia para os proprietários do sítio. Articular o Departamento do Curso de Agronomia e a instituição EPAGRI para prestar consultoria à propriedade, a fim de inserir um cunho tecnológico às atividades agrícolas.

### 5.7. CONCÓRDIA – E.B.M. ROMEU DE SISTI

#### 5.7.1. Identificação da Localidade

**Tabela 44.** Identificação da Localidade Concórdia – E.B.M. Romeu de Sisti

Coordenadas UTM	22 J 0415033 / UTH 6995960	
Zona	Urbana	
Objetivo TSGA I	04	
Tecnologias Sociais	01 Cisterna	
Data da Visita	18/09/2013	
Parceiros TSGA	Nome: Mateus Alves (Zelador)	Contato: (49) 3439 - 0049
	Nome: Claudia Cardoso	Contato:

(Professora)

### 5.7.2. Situação da Tecnologia

**Tabela 45.** Situação das Tecnologias Concórdia – E.B.M. Romeu de Sisti

01 Cisterna

**Em Operação**

### 5.7.3. Pendências e/ou Demandas

- ✓ **Cisterna:** A tecnologia está sendo operada de forma adequada, sendo que a escola realiza a manutenção e reparos periódicos no sistema. Levantaram a demanda de mais uma unidade da tecnologia (capacidade para 20 m<sup>3</sup>), totalizando 40 m<sup>3</sup> de capacidade para armazenamento (duas cisternas de 20 m<sup>3</sup>); e do kit para monitorar a qualidade da água na região. Relataram que o sistema para captação e armazenamento de água de chuva é essencial para as suas atividades diárias: *“Essa tecnologia é primordial no nosso dia-a-dia, tendo em vista que o lençol freático está contaminado, segundo uma análise realizada recentemente. Essa água nós utilizamos para o banheiro, lavar calçadas e na horta da escola”* (Mateus – Zelador).

### 5.7.4. Recomendações para a Tecnologia

Reavaliar o sistema de filtragem da cisterna contida na localidade.

## 5.8. CONCÓRDIA – E.E.B. DEODORO

### 5.8.1. Identificação da Localidade

**Tabela 46.** Identificação da Localidade Concórdia – E.E.B. Deodoro

Coordenadas UTM 22 J 0398743 / UTH 6987661

Zona Urbana

Objetivo TSQA I 04

Tecnologias Sociais 01 Cisterna

Data da Visita	19/09/2013	
Parceiros TSGA	Nome: Daniele de Freitas (Diretora)	Contato: (49) 3442 - 4136
	Nome: -	Contato: -

### 5.8.2. Situação da Tecnologia

**Tabela 47.** Situação das Tecnologias Concórdia – E.E.B. Deodoro

01 Cisterna	<b>Em Operação</b>
-------------	--------------------

### 5.8.3. Pendências e/ou Demandas

- ✓ **Cisterna:** A tecnologia encontra-se em funcionamento, sendo que a escola realiza a manutenção do sistema (limpeza a cada 06 meses – equipe SDR). A água armazenada é utilizada nos banheiros, sendo que pleiteiam uma saída da cisterna para utilizar a água na lavação de calçadas.

### 5.8.4. Recomendações para a Tecnologia

Necessita-se repor a estrutura da caixa d'água, pois a existente está degradada pela ação de intempéries; e reavaliar o sistema de filtragem da cisterna contida na localidade.

## 5.9. CONCÓRDIA – ESCOLA AGROTÉCNICA

### 5.9.1. Identificação da Localidade

**Tabela 48.** Identificação da Localidade Concórdia – Escola Agrotécnica

Coordenadas UTM	22 J 0392160 / UTH 6990326	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	02	
Tecnologias Sociais	01 Biodigestor, 01 Lagoa de Armazenamento.	
Data da Visita	19/09/2013	
Parceiros TSGA	Nome: Marcos Seconello	Contato: (49) 3441 - 4800

Nome: -

Contato: (49) 8802 - 2915

### 5.9.2. Situação das Tecnologias

**Tabela 49.** Situação das Tecnologias Concórdia – Escola Agrotécnica

01 Biodigestor	<b>Fora de Operação</b>
01 Lagoa de Armazenamento	<b>Fora de Operação</b>

### 5.9.3. Pendências e/ou Demandas

- ✓ **Biodigestor e Lagoa de Armazenamento:** o sistema piloto para tratamento de efluentes proposto para a localidade encontra-se desativado. Faz-se necessário rever o projeto executivo e reavaliar o sistema como um todo.

### 5.9.4. Recomendações para as Tecnologias

- ✓ **Biodigestor:** Sugere-se finalizar a construção, deixando-o em condições de realizar a fermentação anaeróbia com sistema de agitação e aquecimento, além de depósito e/ou fermentadores de entrada (fases hidrólise e acidogênese), depósito de efluente, sistema de motogeração e distribuição/consumo da energia elétrica e térmica.

## 5.10. CONCÓRDIA – E.E.B. DOMINGOS MAGARINOS

### 5.10.1. Identificação da Localidade

**Tabela 50.** Identificação da Localidade Concórdia – E.E.B. D. Magarinos

Coordenadas UTM	22 J 0401561 / UTH 6979501	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	03	
Tecnologias Sociais	01 Potabilizador Solar	
Data da Visita	19/09/2013	
Parceiros TSGA	Nome: Elis Blank (Assessora Pedagógica)	Contato: (49) 3728 - 2728
	Nome: -	Contato: (49) 3442 - 8579

### 5.10.2. Situação da Tecnologia

**Tabela 51.** Situação das Tecnologias Concórdia – E.E.B. D. Magarinos

01 Potabilizador Solar	<b>Fora de Operação</b>
------------------------	-------------------------

### 5.10.3. Pendências e/ou Demandas

- ✓ **Potabilizador Solar:** possuem interesse em permanecer com a tecnologia, sendo esta utilizada como unidade demonstrativa do tratamento de água.

### 5.10.4. Recomendações para a Tecnologia

Necessita-se recuperar o equipamento para retornar às suas atividades normais.

## 5.11. BRAÇO DO NORTE – PROPRIEDADE VALDIR WIGGERS

### 5.11.1. Identificação da Localidade

**Tabela 52.** Identificação da Localidade Braço do Norte – Valdir Wiggers

Coordenadas Geog. 28°13'50,1" latitude Sul, 49°06'29,2" longitude Oeste		
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	02	
Tecnologias Sociais	01 Biodigestor, 02 Lagoas de Armazenamento, 01 Produção de Lemnas, 01 Bebedouro Ecológico e 01 Aplicação no Solo	
Data da Visita	11/09/2013	
Parceiro TSGA	Nome: Valdir Wiggers	Contato: (48) 3668 - 0078

### 5.11.2. Situação das Tecnologias

**Tabela 53.** Situação das Tecnologias Braço do Norte – Valdir Wiggers

01 Biodigestor	<b>Fora de Operação</b>
02 Lagoas de Armazenamento	<b>Em Operação</b>

01 Produção de Lemnas	<b>Em Operação</b>
01 Bebedouro Ecológico	<b>Em Operação</b>
01 Aplicação no Solo	<b>Em Operação</b>

### 5.11.3. Pendências e/ou Demandas

- ✓ **Aplicação no Solo:** Os dejetos são aplicados nas áreas destinadas ao plantio; necessita-se avaliar se a taxa de aplicação no solo condiz com que preconiza a legislação vigente, observando-se a demanda requerida pelo solo e exigência nutricional das plantas.
- ✓ **Biodigestor:** fazem 02 (dois) anos que a tecnologia está fora de operação, sendo que a inativação da tecnologia originou-se na danificação da lona que constitui o sistema. Devido à retirada da lona, o tratamento exala odor desagradável, afetando a comunidade que reside no entorno da propriedade;

### 5.11.4. Recomendações para as Tecnologias

Necessita-se reavaliar a tecnologia biodigestor, possibilitando por sua vez, a reativação do mesmo.

## 5.12. BRAÇO DO NORTE – PROPRIEDADE VILIBALDO MICHELS

### 5.12.1. Identificação da Localidade

**Tabela 54.** Identificação da Localidade Braço do Norte – Vilibaldo Michels

Coordenadas UTM	22 J 0673687 / UTH 6875150	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	02	
Tecnologias Sociais	01 Biodigestor, 02 Lagoas de Armazenamento, 01 Sistema de Lagoas para Tratamento, 01 Instalação de Reuso de Dejetos Tratados, 01 Aplicação no Solo.	
Data da Visita	12/09/2013	
Parceiro TSGA	Nome: Vilibaldo Michels	Contato: (48) 9656 - 8975

### 5.12.2. Situação das Tecnologias

**Tabela 55.** Situação das Tecnologias Braço do Norte – Vilibaldo Michels

01 Biodigestor	<b>Fora de Operação</b>
02 Lagoas de Armazenamento	<b>Em Operação</b>
01 Sistema de Lagoas para Tratamento	<b>Em Operação</b>
01 Instalação de Reuso de Dejetos Tratados	<b>Em Operação</b>
01 Aplicação no Solo	<b>Em Operação</b>

### 5.12.3. Pendências e/ou Demandas

- ✓ Necessita-se identificar cada tecnologia que compõe o sistema de tratamento (placas de identificação);
- ✓ Levantou-se a demanda para a limpeza das lagoas de armazenamento pelo proprietário Vilibaldo, orçada em 35.000 reais;
- ✓ Após melhorias no sistema, possui interesse em disponibilizar para a comunidade que reside próximo à propriedade, os dejetos de suínos para serem aplicados nas lavouras.

### 5.12.4. Recomendações para as Tecnologias

- ✓ **Biodigestor:** a válvula que regula a saída do gás não supre a demanda, comprometendo o conjunto motor-bomba (afoga o motor); assim, o mesmo não está funcionando, e por sua vez, o gás não está sendo valorizado. Logo, faz-se necessário realizar a manutenção e adequação do sistema.

## 5.13. BRAÇO DO NORTE – E.E.B. DOM JOAQUIM

### 5.13.1. Identificação da Localidade

**Tabela 56.** Identificação da Localidade Braço do Norte – E.E.B. D. Joaquim

Coordenadas UTM	-
Zona	Urbana
Objetivo TSGA I	03
Tecnologia Social	01 Potabilizador Solar



Data da Visita	11/09/2013	
Parceiros TSGA	Nome: Ademar Rohling (Sup. Regional de Educação)	Contato: (48) 36584268

### 5.13.2. Situação da Tecnologia

**Tabela 57.** Situação das Tecnologias Braço do Norte – E.E.B. D. Joaquim

01 Potabilizador Solar	<b>Fora de Operação</b>
------------------------	-------------------------

### 5.13.3. Pendências e/ou Demandas

- ✓ **Potabilizador Solar:** degradado pela ação de vândalos, sendo que não possui cercado de isolamento. Caso se queira permanecer com a tecnologia na localidade, necessita-se sensibilizar colaboradores e alunos quanto ao uso adequado da tecnologia a ser implantada.

### 5.13.4. Recomendações para a Tecnologia

Recolher e recuperar o equipamento e implantá-lo um cercado para isolar em localidade a ser definida.

## 5.14. ORLEANS – E.E.B. PROFESSOR LEOPOLDO HANOF

### 5.14.1. Identificação da Localidade

**Tabela 58.** Identificação da Localidade Orleans – E.E.B. Prof. L. Hanof

Coordenadas UTM	J 0665573 / UTH 6870283	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	03	
Tecnologias Sociais	02 Tanques Sépticos, 02 Wetlands, 01 Gerenciamento de Resíduos, 01 Compostagem e 01 Potabilizador Solar.	
Data da Visita	12/09/2013	
Parceiros TSGA	Nome: Camila Pinter (Diretora)	Contato: (48) 9941 - 6373
	Nome: Vanderléia Sufinski (Professora)	Contato: (48) 9602 - 8636

### 5.14.2. Situação das Tecnologias

**Tabela 59.** Situação das Tecnologias Braço do Norte – Vilibaldo Michels

02 Tanques Sépticos	<b>Em Operação</b>
02 Wetlands	<b>Fora de Operação</b>
01 Gerenciamento de Resíduos	<b>Operação Parcial</b>
01 Compostagem	<b>Fora de Operação</b>
01 Potabilizador Solar	<b>Fora de Operação</b>

### 5.14.3. Pendências e/ou Demandas

- ✓ Durante a visita técnica, a diretora da escola apresentou um documento no qual constam as atividades que estão disponíveis para estarem colaborando com o projeto, estas são: 1) Melhorias nas tecnologias implantadas; 2) Recuperação e manutenção das nascentes nas propriedades pertencentes à comunidade escolar; 3) Implantação de tecnologias para tornar a água das nascentes próprias para consumo; 4) Implementação de saneamento básico em propriedades que ainda não possuem ou estão inadequadas; 5) Rotinas de amostragens de água;
- ✓ Levantou-se a demanda do envio dos kits para análise de água;

### 5.14.4. Recomendações para as Tecnologias

- ✓ Necessita-se implantar uma tecnologia social destinada ao tratamento de resíduos orgânicos, em substituição a leira, facilitando às atividades diárias desenvolvidas pelos colaboradores da escola; propõe-se implantar uma unidade-piloto de verme-compostagem;
- ✓ Faz-se necessário reavaliar o sistema de tratamento de efluente da localidade, a fim de identificar em qual ponto encontra-se a problemática do mesmo;
- ✓ Ressalta-se que os equipamentos para segregação dos resíduos (lixeiras) devem ser realocados e repostos, para que esse sistema seja reativado. Salienta-se que a realocação dos equipamentos visa à mitigação da ação de animais silvestres, conforme relatado pelos colaboradores da escola;
- ✓ Potabilizador: recolher e recuperar; optando-se por uma destinação.

## 5.15. ORLEANS – SAMAE

### 5.15.1. Identificação da Localidade

**Tabela 60.** Identificação da Localidade Orleans – SAMAE

Coordenadas UTM	22 J 0668183 / UTH 6864640	
Zona	Rural	
Objetivo TSGA I	03	
Tecnologia Social	01 Filtração em Margem	
Data da Visita	12/09/2013	
Parceiro TSGA	Nome: Diretor SAMAE	Contato: (48) 3466 - 0233

### 5.15.2. Situação da Tecnologia

**Tabela 61.** Situação das Tecnologias Orleans – SAMAE

01 Filtração em Margem	<b>Em Operação</b>
------------------------	--------------------

### 5.15.3. Pendências e/ou Demandas

A placa de identificação do projeto encontra-se danificada, logo se necessita repor a mesma.

### 5.15.4. Recomendações para a Tecnologia

Recomenda-se realizar análises referentes à qualidade da água fornecida por esta tecnologia, a fim de salvaguardar a saúde dos usuários.

## 5.16. SÍNTESE DOS RESULTADOS

O diagnóstico realizado acerca das tecnologias sociais possibilitou a elaboração de 03 (três) relatórios técnicos que retratam as condições físicas nas quais as mesmas se encontram, sendo ainda os resultados sintetizados em uma matriz, a fim de facilitar a visualização das informações:

**Tabela 62.** Matriz Síntese das Unidades Implantadas pelo Projeto TSGA

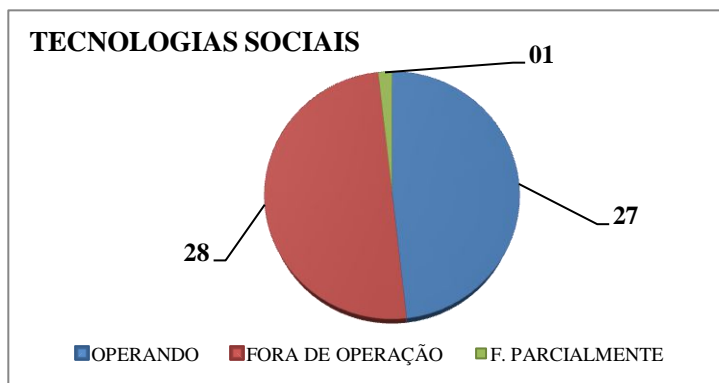
<b>TECNOLOGIAS SOCIAIS</b>	<b>T</b>	<b>OP</b>	<b>FOP</b>	<b>FPA</b>
<b>Estações Meteorológicas</b>	17	08	09	00
<b>Unidades-piloto Rizicultura</b>	04	01	03	00
<b>Potabilizador Solar</b>	03	00	03	00
<b>Cisterna</b>	02	02	00	00
<b>Filtração em Margem</b>	01	01	00	00
<b>Filtro Lento Retrolavável</b>	01	01	00	00
<b>Tanque Séptico</b>	04	04	00	00
<b>Wetland</b>	04	00	04	00
<b>Gerenciamento de Resíduos</b>	03	00	02	01
<b>Compostagem</b>	03	00	03	00
<b>Biodigestor</b>	03	00	03	00
<b>Lagoa de Armazenamento</b>	05	04	01	00
<b>Lagoa de Lemnas</b>	01	01	00	00
<b>Sistema de Lagoas para Tratamento</b>	01	01	00	00
<b>Bebedouro Ecológico</b>	01	01	00	00
<b>Instalação de Reuso de Dejetos Tratados</b>	01	01	00	00
<b>Aplicação de Dejetos no Solo</b>	02	02	00	00
<b>TOTAL:</b>	<b>56</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>01</b>

**Obs.:** T = Total; OP = Operando; FOP = Fora de Operação; FPA = Funcionando Parcialmente.

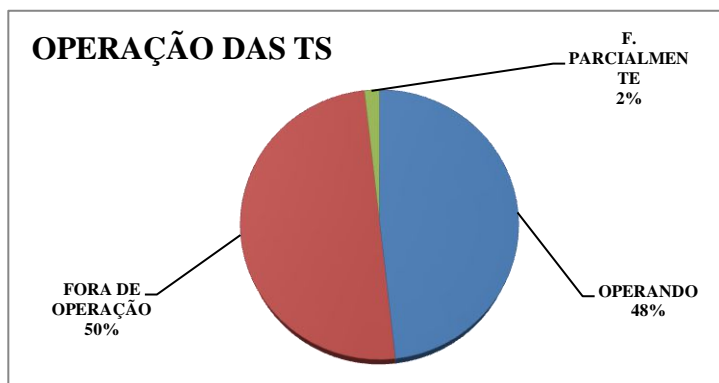
Observa-se que a quantidade de tecnologias (unidades) *fora de operação* corresponde a 50% do total implantado, ressaltando-se que 2% estão *funcionando parcialmente*.

Retornando ao conceito de “tecnologia social”, este fundamentado em 03(três) aspectos essenciais: simplicidade/viabilidade/efetividade, frisa-se que a parte superior do fractal, efetividade, não foi alcançada. Efetividade remete-se a: eficiência no processo, eficácia nos resultados e efetiva gestão local (TSGA 2007).

**Figura 9.** Situação Atual das Unidades Implantadas pelo Projeto TSGA.



**Figura 10.** Percentual de Operação das Unidades Implantadas pelo Projeto TSGA.



## 6. CONCLUSÃO

Através dos relatos das comunidades que englobam o projeto, constatou-se que ações de capacitações e/ou oficinas necessitam ser intensificadas, instruindo os usuários e sanando dúvidas referentes à operacionalidade das tecnologias sociais.

Assim, necessita-se articular lideranças locais, poder público e técnicos do Projeto TSGA para definição das responsabilidades perante as unidades das tecnologias e para dar continuidade as ações nessa segunda etapa do projeto (implantação, operação e manutenção dos sistemas), almejando alcançar a efetividade dos sistemas, e por consequência, promover o empoderamento da comunidade e sustentabilidade no uso da água.

## 7. REFERÊNCIAS

ANJOS, J. B. dos. Água de Chuva Captada para Armazenamento em Cisternas Rurais com Sistema de Pré – Limpeza. *Anais da 9ª Conferência Internacional de Sistemas de Captação de Água de Chuva*. Petrolina, Brasil. 1999.

BELLI F., P. et al PROJETO TSGA. Apresentação do Projeto TSGA. Disponível em:  
[http://www.qualiagua.ens.ufsc.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=13&Itemid=28](http://www.qualiagua.ens.ufsc.br/index.php?option=com_content&task=view&id=13&Itemid=28). Acessado em: 11 junho 2013.

BELLI F., P. et al PROJETO TSGA. **Dossiês das Tecnologias**. Versão Preliminar. Disponível em:  
[http://www.qualiagua.ens.ufsc.br/images/pdf/dossie\\_completo.pdf](http://www.qualiagua.ens.ufsc.br/images/pdf/dossie_completo.pdf).  
 Acesso em: 09 junho 2013.

BELLI F., P. et al PROJETO TSGA. **Relatório Técnico Parcial**: Texto Principal. Vol. 1. Disponível em:  
[http://www.qualiagua.ens.ufsc.br/images/pdf/Relatorio\\_Parcial\\_01.pdf](http://www.qualiagua.ens.ufsc.br/images/pdf/Relatorio_Parcial_01.pdf).  
 Acesso em: 09 junho 2013.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3ª ed. revisada. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004. 408p.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional do Saneamento Básico 2000**. Disponível em:  
<http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 26 novembro 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Recursos Hídricos 2006**. Disponível em:  
[http://www.mi.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=c37feae3-8169-4049-900b-e8160661f541&groupId=66920](http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=c37feae3-8169-4049-900b-e8160661f541&groupId=66920). Acesso em: 12 junho 2013.

IAMA - Instituto de Antropologia e Meio Ambiente (Brasil). **Projeto Ação Recicla - Gerenciamento Integrado de Resíduos**. Disponível em:  
<http://iama.sarava.org/files/iama/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20Ge>

[renciamento%20dos%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20\(N%C3%A9lio\).ppt#23](#). Acesso em: 29 novembro 2007.

ITS – Instituto de Tecnologia Social (Brasil). Disponível em: <http://itsbrasil.org.br/>. Acesso em: 16 novembro 2013.

LIJNYK, D. P.; SEZERINO, P. H.; SOARES, A. S.; PHILIPPI, L. S. **Sistemas de Tratamento de Esgoto Por Zona de Raízes: Análise Comparativa de Sistemas Instalados no Estado de Santa Catarina**. In: 24º Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005, Campo Grande. 2005.

LIMA, L. M. Q. - **Tratamento e Biorremediação**, Revista Ampliada, editora Hermus, 3ª edição, (1992).

LIMACO, D. **Compostagem dá destino correto ao lixo orgânico**. Disponível em: <http://www.radio.ufsc.br/blog/5>. Acessado em 29/11/2007. Acesso em: 16 maio 2007.

METCALF & EDDY.; TCHOBANOGLIOUS, George; BURTON, Franklin L. **Wastewater engineering: treatment, disposal, and reuse**. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1991. xvi, 1334p.

PEREIRA NETO, J. T. et al. **Identificação e Sistematização de Tecnologias de Baixo Custo para o Tratamento dos Resíduos Sólidos Urbanos**. LESA - UFV. Disponível em: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsars/p/fulltext/identi/identi.html>. Acesso em: 29 novembro 2007.

PETROBRAS (Brasil). Apresentação do Programa Petrobras Ambiental. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/minisite/ambiental/apresentacao/>. Acesso em: 11 junho 2013.

PHILIPPI, L. S.; COSTA, R. H. R.; SEZERINO, P. H.. **Domestic effluent treatment through integrated system of septic tank and root zone**. Wat. Sci. Tech., v.40, n.3, pp. 125- 131.

PHILIPPI, L. S.; SEZERINO, P. H. OLJNYK, D. P.; KOSSATZ, B. **Eficácia dos Sistemas de Tratamento de Esgoto Doméstico e de**



**Água Para Consumo Humano Utilizando Wetlands Considerando Períodos Diferentes de Instalação e Diferentes Substratos e Plantas Utilizadas.** Relatório Final Projeto EPAGRI. UFSC – CTC – ENS - GESAD. Florianópolis, março de 2007.

PIRES, P. S. G. **Tratamento de dejetos suínos em meio anaeróbio e meio com aeração intermitente.** Florianópolis, 1999. 74 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina.

RABELO, L. **Estudos preliminares para implantação da filtração em margem na lagoa do Peri como pré-tratamento de água para remoção de fitoplâncton.** 2006, 151p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Florianópolis.

RICHTER, Carlos A.; AZEVEDO NETTO, José M. – **Tratamento de Água – Tecnologia Atualizada** – 5º reimpressão – São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2003.

RIGHETTO, Antonio Marozzi. **Hidrologia e Recursos Hídricos.** São Carlos EESC/USP, 1998. 840 p.

RTS – Rede de Tecnologia Social (Brasil). Disponível em: <http://www.rts.org.br/>. Acesso em: 16 novembro 2013.

SEBRAE (Brasil). **Manual de Gerenciamento de Resíduos.** Rio de Janeiro. Disponível em: [http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/DCD795F87D589C3D832573D3004DF067/\\$File/NT0003744E.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/DCD795F87D589C3D832573D3004DF067/$File/NT0003744E.pdf). Acesso em: 29 novembro 2007.

SENS, M. L. **Curso sobre filtração de água para um grupo de extensionistas rurais** – UFSC – Florianópolis, SC 1992.

SENS, M. L.; AMBROZINI, J. **Projeto de um sistema piloto junto a Unidade de Beneficiamento de Moluscos na localidade “Enseada de Brito”** – Florianópolis, SC – 1996.

SOARES, C, **Tratamento de Água Unifamiliar Através da Destilação Solar Natural Utilizando Água Salgada, Salobra e Doce**

**Contaminada.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Dados do Estudo do TOR 019 - Planejamento para o Setor de Saneamento maio de 2006.** Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 26 novembro 2007.

TAVARES, F. A. **Eficiência da Lemna sp. no tratamento de efluentes líquidos de suinocultura e sua utilização como fonte alternativa de alimento para tilápias.** Florianópolis, 2004. 86 p. dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina.

TUCCI, C. E. M. et al. Hidrologia: **Ciência e Aplicação.** 2ª ed. Porto Alegre. Editora da UFGRS/ABRH, 1997. 943 p.

VON SPERLING, Marcos. **Lodos Ativados/** Marcos Von Sperling. 2. ed., ampl. Belo Horizonte: DESA - UFMG, 2002. 428p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v.4)

VON SPERLING, Marcos. **Princípios básicos do tratamento de esgotos.** Belo Horizonte: DESA, 1996. v. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias; 2).

## **APÊNDICES**





## APÊNDICE B – Ficha de Campo 02: Estações Meteorológicas.

INVENTÁRIO DE TECNOLOGIAS Nº 02				
Cidade				
Localidade				
Coordenadas UTM				
Zona				
Objetivo TSGA I				
Tecnologia Social				
Data da Visita				
Parceiro TSGA	Nome:		Cargo:	
Funcionamento TS	<input type="checkbox"/> Operando		<input type="checkbox"/> Fora de Operação	
Acesso Localidade	<input type="checkbox"/> Estrada de chão	<input type="checkbox"/> Caminho	<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Outro
Situação Cercado	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssimo
Situação Grade	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssimo
Situação Dispositivos	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssimo
Situação Manutenção	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssimo
Situação Local	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssimo
OBSERVAÇÕES GERAIS				
MEMORIAL FOTOGRÁFICO				

Fonte: desenvolvido pelo autor.

## APÊNDICE C – Ficha de Campo 03: Unidades-piloto Rizicultura.

INVENTÁRIO DE TECNOLOGIAS Nº 02	
Cidade	
Localidade	
Zona	
Objetivo TSGAI	
Tecnologia Social	
Data da Visita	
Parceiro TSGA	Nome: _____ Cargo: _____
RELATO DA VISITA TÉCNICA	
SITUAÇÃO DA TECNOLOGIA:	
MEMORIAL FOTOGRAFICO	

Fonte: desenvolvido pelo autor.

## APÊNDICE D – Memorial Fotográfico Parcial das Unidades.

	
<p>Estação Meteorológica</p>	<p>Rizicultura</p>
	
<p>Potabilizador Solar</p>	<p>Cisterna</p>
	
<p>Filtração em Margem</p>	<p>Filtro Lento Retrolavável</p>





Tanque Séptico



Wetland



Gerenciamento de Resíduos



Instalação Compostagem



Biodigestor



Lagoa de Armazenamento



Lagoa de Lemnas



Lagoa do Sistema de Tratamento

Filtro de Pedra do Sistema de  
Tratamento

Aplicação de Dejetos no Solo